

Skapat av O.Päart, C. Sjödin	Dokumentdatum 2024-12-20	Leverans/Ändrings PM
Projektnamn Slussar i Trollhätte kanal	Objektnummer XVA300	Uppdragsnummer 10362412

Slussar i Trollhätte kanal Lilla Edet

Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Bergteknik

GODKÄND Systemhandling

S.14+TK.T.A00-UBA.T.002

Ändringsbeteckning	Ändring avser		Ändring godkänd av	Ändringsdatum
Godkänd av T. Månsson	Datum 2024-12-20	Teknikområde Bergteknik		Företag WSP Sverige AB

Innehåll

1	OBJEKT	4
1.1.	BLIVANDE ANLÄGGNING/KONSTRUKTION	4
2	SYFTE OCH BEGRÄSNINGAR	6
3	UNDERLAG	6
3.1.	LEDNINGAR	6
4	STYRANDE DOKUMENT	6
5	UTSÄTTNING/INMÄTNING	7
5.1.1.	INMÄTNING AV KÄRNBORRHÅL	7
6	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	8
6.1.	TOPOGRAFI OCH BATYMETRI	8
6.2.	GEOLOGI	8
7	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	9
7.1.	FÄLTUNDERSÖKNINGAR	9
7.2.	ANDRA UNDERSÖKNINGAR	10
7.3.	UNDERSÖKNINGSPERIOD	10
8	REDOVISNING AV FÄLT- OCH LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR	10
8.1.	HÄLLKARTERING	10
8.2.	RADONUNDERSÖKNING	10
8.3.	MATERIALPROVTAGNING	11
8.4.	GEOFYSIK - REFRAKTIONSSEISMIK	12
8.5.	KÄRNBORRNING	13
8.5.1.	KÄRNFÖRLUSTER	15
8.5.2.	AVVIKELSEMÄTNING	15
8.5.3.	BORRHÅLSFILMNING (OPTV)	15
8.5.4.	VATTENFÖRLUSTMÄTNING	16
8.5.5.	VATTENNIVÅMÄTNINGAR I KÄRNBORRHÅL	16
8.5.6.	KARTERING AV BORRKÄRNA OCH BIPS	16
8.6.	PERSONAL	17
9	AVVIKELSER	17
9.1.	KÄRNBORRNING	17
9.2.	VATTENFÖRLUSTMÄTNING	18
9.3.	BORRHÅLSFILMNING	19

Bilagor

Benämning	Filnamn	Beskrivning	Sidor	Rev.
Bilaga A		Försöksrapporter/Fält - Bergteknik	8	
Bilaga A1	S.14+TK.T.A00-UBA.T.004	Berghällskartering	12	
Bilaga A2	S.14+TK.T.A00-UBA.T.005	Refraktionsseismik	10	
Bilaga A3	S.14+TK.T.A00-UBA.T.006	Vattenförlustmätningar	11	
Bilaga A4	S.14+TK.T.A00-UBA.T.007	Avvikelsemätning	4	
Bilaga A5	S.14+TK.T.A00-UBA.T.008	Borrhålsfilm	61	
Bilaga A6	S.14+TK.T.A00-UBA.T.009	Borrhålsprotokoll	11	
Bilaga B		Försöksrapporter/Lab - Bergteknik		
Bilaga B1	S.14+TK.T.A00-UBA.T.012	Laboratorieresultat materialprovning	12	
Bilaga B2	S.14+TK.T.A00-UBA.T.010	Borrkärnfotografier	51	
Bilaga B3	S.14+TK.T.A00-UBA.T.011	Beskrivning av borrhälsborrnor	16	
Bilaga B4	S.14+TK.T.A00-UBA.T.014	Sprickdata från borrhålsfilmer	14	

Ritningar

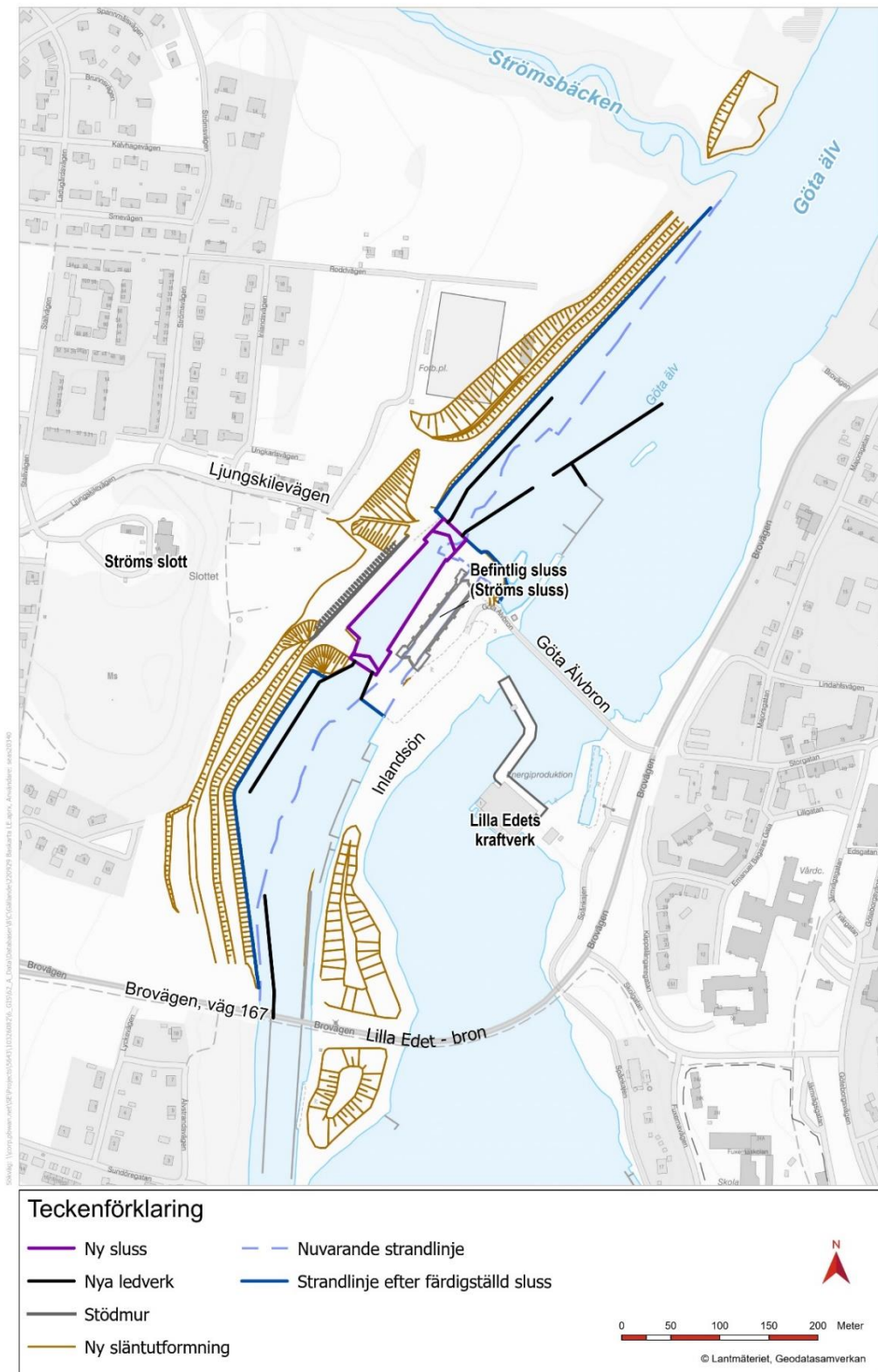
- S.14+TK.T.A00-UBA.R.001 Planritning Borrhålsredovisning

1 Objekt

På uppdrag av Trafikverket har WSP Sverige genomfört bergtekniska undersökningar inför projektering samt framtagande av tillståndsansökan och systemhandling för projekt Slussar i Trollhätte kanal, Lilla Edet. Projektet innebär byggnation av ny sluss och justerad farled i Lilla Edet och omfattar en ca 1 km lång sträcka från Strömsbäcken i norr till väg 167 i söder. Aktuellt område framgår av Figur 1.

1.1. Blivande anläggning/konstruktion

Inom ramen för projektet kommer en ny sluss, vilken planeras vara belägen väster om befintlig sluss, med tillhörande drift- och manöverbyggnader, dämmande konstruktioner och anslutande farled med ledverk att anläggas. Utöver detta kommer även byggvägar, permanenta driftvägar/GC-väg och nya slänter anläggas. Vid beskrivning av orientering inom projektet utgås från längdmätning av blivande farled. I Figur 1 visas en översikt med planerad anläggning inom projektet.



Figur 1. Översikt planerad anläggning av ny sluss- och justerad farled inom projektet.

2 Syfte och begräsningar

Detta dokument har till syfte att dokumentera de bergtekniska förutsättningarna som framkommit i samband med undersökningar utförda för projektering under perioden Mars 2022 - juli 2023.

3 Underlag

Följande underlag har använts vid framtagande av denna rapport:

- Grundkarta och markmodell över området från WSP mätavdelning.
- Vattenfalls resultat från seismiska mätningar utförda 2015
- Sveriges geologiska undersöknings (SGU) kartvisare ”Berggrund 1:50000-1:250000”

3.1. Ledningar

- Digitalt ledningsunderlag från ledningskollen.se
- Information om interna ledningar har erhållits från respektive fastighetsägare.

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. För standarder se Tabell 1.

Tabell 1. Standarder och andra styrande dokument som använts för respektive skede av undersökningarna.

Skede	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	SGF Rapport 1:2013: Geoteknisk fälthandbok SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS Beteckningssystem 2001:2 samt bilaga H i IEG´s rapport 2010:13 som är Trafikverkets översättning från SGF:s beteckningar enligt SS-EN-14688-1
Geofysik	SGF Metodblad - Seismik

I Tabell 2 nedan redovisas de standarder och andra styrande dokument som använts för respektive undersökningsmetod.

Tabell 2. Standarder och andra styrande dokument som använts för respektive metod.

Metod	Standard eller annat styrande dokument
Kärnbörning	Diameter 75,8 mm och 60 mm, SGF 1:2013. Foderrörsbörning enligt Normbrunn – 16 (SGU)

5 Utsättning/inmätning

Följande referenssystem har använts vid utsättning/inmätning:

Koordinatsystem i plan: SWEREF99 12 00

Höjdsystem: RH2000

Utsättning/Inmätning av kärnborrhål utfördes av WSP-personal. Punkterna har nivåbestämts med GNSS med nätverks-RTK eller totalstation. Inmätning av geofysiklinjernas punkter utfördes av Impakt Geofysik AB i samband med utfört fältarbete.

5.1.1. Inmätning av kärnborrhål

Inmätning av kärnborrhål utfördes av WSP vid två mättillfällen. Mätningarna utfördes med totalstation. Vid inmätningen mättes både riktning och påslagets position. Vid mätning av riktning fördes en pinne ner i foderröret med två prismor monterade upptill (Figur 2). Mätning av riktning genomfördes tre gånger för varje borrhål och mellan varje mätning togs hela pinnen upp och sattes sedan i igen. Differensen mellan mätningarna var endast någon millimeter. Vid extrapolering av övre och nedre prisma från marknivå ner till botten av borrhålen på ca 30 m var differensen <10 cm.



Figur 2. Mätpinne med prismor för inmätning av riktning.

6 Befintliga förhållanden

6.1. Topografi och batymetri

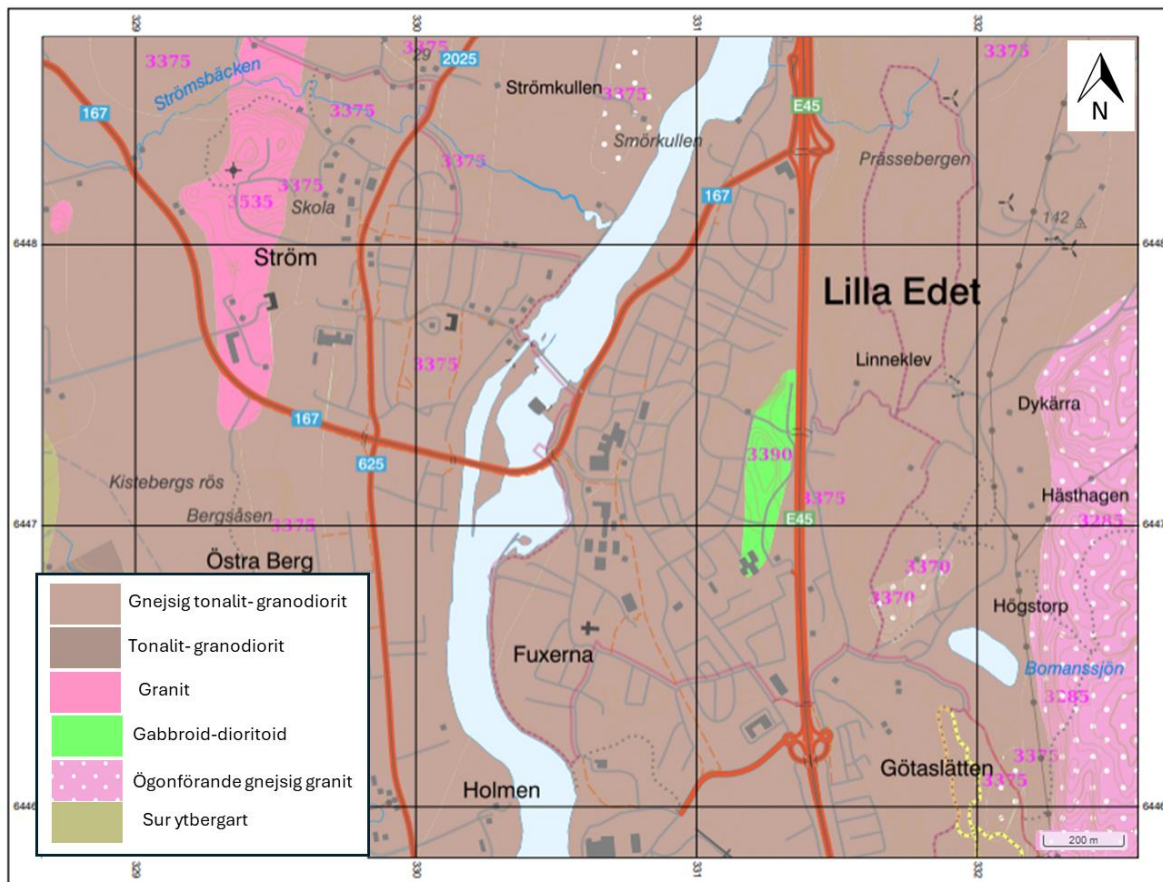
Översiktligt varierar marknivåerna inom området vid Ströms sluss i Lilla Edet mellan ca +35 vid Ströms slott och ca +1 längs älvkanten nedströms slussen. Området karakteriseras av lerslänter som sluttar i sydostlig riktning ned mot Göta älv och de avschaktningar som tidigare genomförts inom vissa delar av området ses tydligt i terrängen. Längs Göta älvs västra sida följer en slänt med nivåskillnader som varierar mellan 7 och 14 m mellan släntkrön och släntfot.

Batymetrisk mätning i Göta älv har utförts vid ett flertal tillfällen och senast av SGI under 2020. Nedströms slussen uppgår vattendjupet till ca 7 m. Uppströms slussen varierar vattendjupet mellan ca 7 och 19 m där djupaste delarna återfinns öster om Strömsbäckens mynning. Generellt vattendjup vid farleden är ca 7 m och Sjöfartsverket garanterar ett segelfritt djup på 6,4 meter.

Nedströms Ströms sluss representeras topografin av en brant släntgeometri med nivåskillnader på ca 14 m mellan släntkrön (+15) och älvkant (+1). Inom området för Slottsparken är markytan flackare med nivåer som varierar mellan +16 och +13. Från Slottsparken upp mot Ströms slott ökar nivån kraftigt mot den högsta punkten inom området som har en nivå på +35. Befintlig sluss har en nivå på ca +8 för befintliga slussväggar och arbetsytan i anslutning till slussen. Uppströms slussen representeras topografin av en slänt med flera etapper. Nivåskillnaden är ca 7 m mellan släntkrön (+14) och älvkant (+7). Från vattenlinjen och ner till farledsbotten återfinns en undervattensslänt med en lutning på ca 1:2-1:4.

6.2. Geologi

Berggrunden inom det nya slussområdet tillhör den västsvenska gnejsregionen, även kallad den sydvästkandinaviska provinsen, och är en del av den baltiska urbergsskölden. Berggrunden består huvudsakligen av förgnejsade kvartsrika djupbergarter som granit och granodiorit, men det förekommer även inslag av diabas. Se Figur 3 för utdrag ur SGU:s berggrundskarta över Lilla Edet.



Figur 3. Utdrag av SGU:s berggrundskarta över Lilla Edet.

Berggrunden i Göta älvdalen karaktäriseras av en utpräglad sprickdal orienterad i nordostlig riktning. Stora delar av Göta älvdalens östra sida avgränsas av höga och branta bergssidor. Det spricklandskap som idag dominerar landformerna i Göta älvdalen är resultatet av pågående geologiska processer som erosion, skred och ras. Älvfåran i dalen omformas successivt på grund av de krafter som den utsätts för av strömmande vatten, vågor, landhöjning, ändrade grundvattenförhållanden samt mänskliga ingrepp. Längs dalgången mellan Väneren och Lilla Edet är reliefen hög och berghällar är blottade på flera ställen längs älvfåran.

7 Utförda undersökningar

7.1. Fältundersökningar

I Tabell 3 nedan listas utförda fältundersökningar.

Tabell 3. Antal utförda undersökningar.

Fältundersökning	Antal
Hällkartering	Totalt karterades 7 hållar. 6 hållar karterades med linjekartering, 6 linjer med en totallängd på 60 m och vid en håll karterades enskilda sprickor.
Refraktionsseismik	7 linjer, sammanlagd längd 1738 meter
Kärnborrning	11

Vattenförlustmätning i kärnborrhål	11
BIPS-filmning av kärnborrhål	11
Divermätning	11
Radonmätning	7

7.2. Andra undersökningar

I Tabell 4 nedan listas övriga utförda undersökningar.

Tabell 4. Antal utförda undersökningar.

Undersökning	Antal
Kartering av borrhärna	11
Svavelanalys	2

7.3. Undersökningsperiod

Fältundersökningar har pågått med uppehåll mellan perioden från den 2022-03-10 till den 2023-06-02.

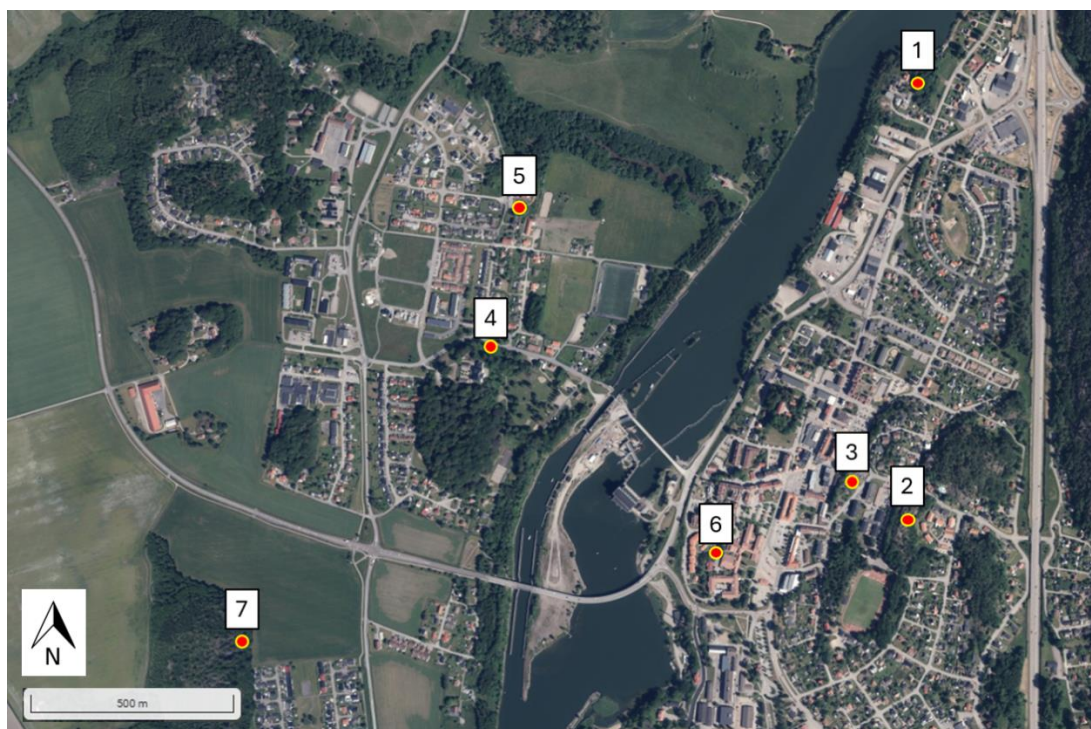
8 Redovisning av fält- och laboratorieundersökningar

8.1. Hällkartering

Geologisk kartering av berghällar inom området genomfördes 2022-03-10 av Oscar Päärt och David Jonasson (WSP). Under karteringen noterades sprickorientering/sprickgrupper, foliation, bergarter, vittringsgrad, sprickråhet (Jr) och sprickomvandling (Ja). Resultatet från hällkarteringen redovisas i Bilaga A1 – Hällkartering (S.14+TK.T.A00-UBA.T.004).

8.2. Radonundersökning

Undersökning av markradon utfördes med gammaspektrometer av modell RS 230 BGO Super SPEC. Mätningar utfördes på sex platser i samband med hällkarteringen 2022-03-10 av David Jonasson och Oscar Päärt (WSP). Platserna för mätningarna redovisas i Figur 4 och resultatet i Tabell 5. Vädret vid undersökningen var mulet med svag vind och ca 10 grader. Mätning utfördes på torra berghällar.



Figur 4. Platser där radonmätning utfördes.

Tabell 5. Mätdata från radonundersökning.

Mätpunkt nr.	K (%)	U (ppm)	Th (ppm)	Ra-226 (Bq/kg)	Gamma-strålning (μSV/h)	Aktivitetsindex
1	0.9	1.2	1.8	15	0.03	0.2
2	1.1	2.6	2.6	32	0.04	0.3
3	1.3	3.4	1.2	42	0.05	0.3
4	4.5	6.5	18.0	80	0.17	1.1
5	3.4	3.1	9.2	38	0.10	0.7
6	6.1	3.8	1.0	47	0.12	0.8

8.3. Materialprovtagning

Materialprovtagning utfördes på två platser 2022-03-10 av Oscar Päärt och David Jonasson (WSP). Proverna skickades till ALS laboratoriet i Piteå där de var krossat och malt till < 75 mm och skickat vidare till ALS, Galway, Irland för totalupplösning i kungsvatten + fluorsyra innan ICPMS analys av 61 grundämnen. Resultatet redovisas i Bilaga B1 – Laboratorieresultat materialprovning (S.14+TK.T.A00-UBA.T.012). I Figur 5 redovisas lägen där materialprovtagning gjorts.



Figur 5. Lågen för bergprovtagning.

8.4. Geofysik - Refraktionsseismik

Utsättning av start- och slutpunkter inför mätning av refraktionsseismik har utförts av WSP. Inmätning av slutliga punkter har utförts av Impakt Geofysik AB i samband med utfört fältarbete. Refraktionsseismiska mätningar har utförts längs 7 linjer om totalt 1738 m. Två linjer, P1 och P2 är utförda vid tidigare tillfälle av Impakt Geofysik på uppdrag av Vattenfall men samredovisas med övriga resultat. Samtliga seismiklinjer är presenterade i Tabell 6, med start-och slutkoordinat. Mätningarna utfördes under mars 2022 av Impakt Geofysik AB med Björn Toresson som mätansvarig. Resultatrapport redovisas i Bilaga A2 – Refraktionsseismik (S.14+TK.T.A00-UBA.T.005).

Tabell 6. Start och slut-punkter för samtliga seismiklinjer.

Mätlinje	Längdmätning (m)	X	Y
L11	0	157273,50	6447091,76
L11	356,5	157065,40	6446802,30
l12	0	157067,40	6446813,40
l12	110,0	157018,59	6446714,82
l13	0	156944,24	6446635,94
l13	440	156736,22	6446252,80
l21	0	157360,74	6447142,41
l21	462,7	157092,93	6446765,81
l22	0	157085,20	6446792,30
l22	144,5	157009,81	6446669,02

l3	0	156910,19	6446672,62
l3	106	157007,55	6446630,70
L4	0	156848,00	6446611,76
L4	118	156944,94	6446544,48
p1	0	157020,28	6446723,65
p1	114,65	156949,45	6446633,58
p2	0	157000,35	6446637,77
p2	457,9	156794,47	6446239,53

8.5. Kärnborrning

Kärnborrning utfördes i två omgångar. Första gången skedde etablering av kärnborrningen den 7 november 2022 och borrningen påbörjades den 8 november och pågick i 7 veckor. Andra borromgången skedde etablering den 27 mars 2023 och borrningen påbörjades den 28 mars och pågick i 5 veckor. Kärnborrningen utfördes av borrentreprenören Geo-gruppen AB med en Sandvik DE 140-borrigg monterad på ett larvgående chassi. I Tabell 7 redovisas dimensionerna som använts på foderrören samt dimensionerna på upptagna borrkärnor från respektive borrhål. Foderrör försågs vid avetablering med låst lock. KBH808 avbröts vid ca 6 m djup, inga foderrör kvarlämnades. Figur 6 visar lägen för kärnborrhål i Lilla Edet.

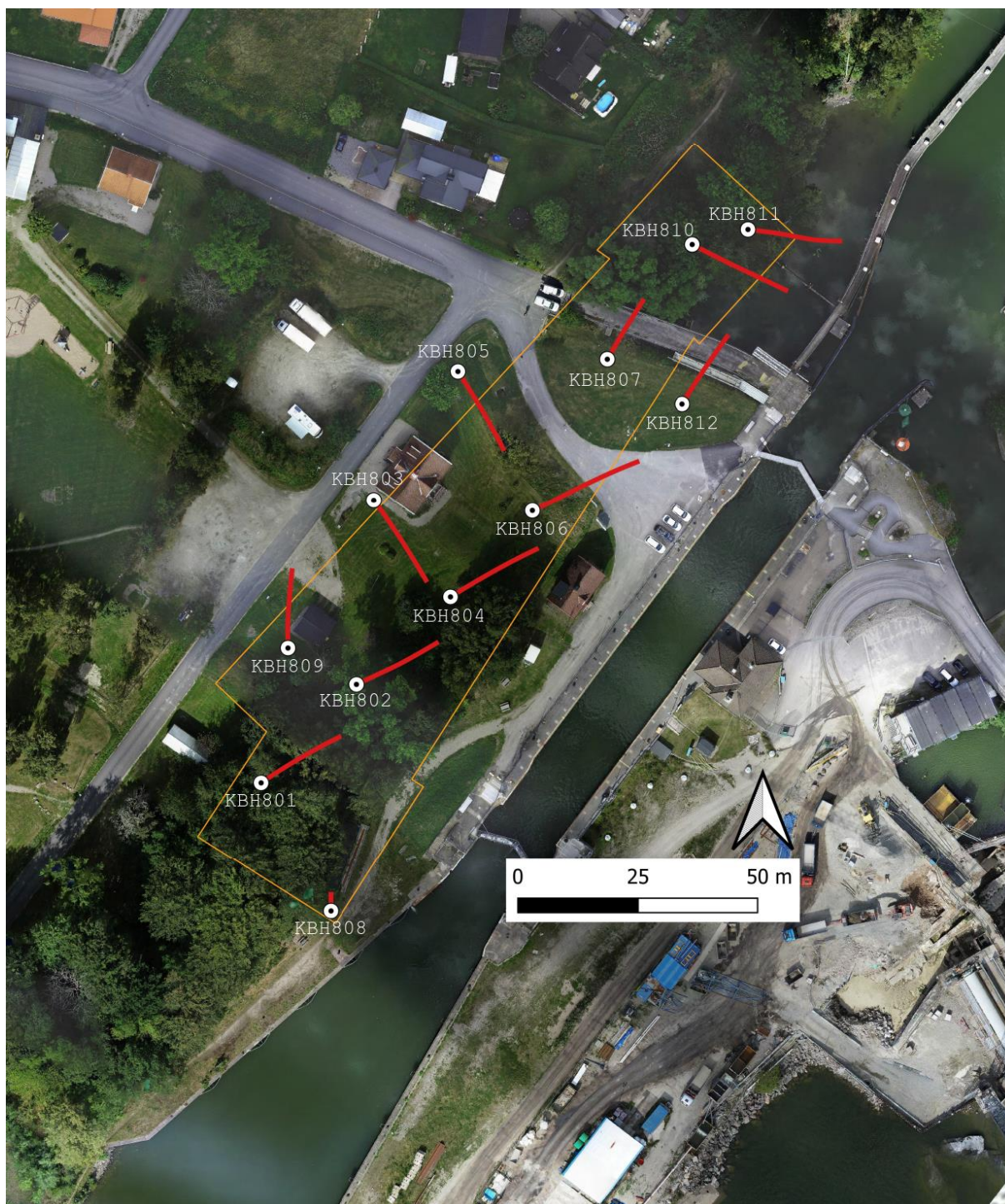
Redovisning av borrhållspositioner samt hållängder redovisas i Figur 6 och Tabell 8.

Borrhållsrapporter för kärnborrningen redovisas i Bilaga A6 – Borrhållsprotokoll (S.14+TK.T.A00-UBA.T.009).

Borrhållskarta redovisas i ritningsbilaga S.14+TK.T.A00-UBA.R.001 .

Tabell 7. Redovisning dimensioner på borrhållhål och borrkärnor.

KBH ID	Borrutrustning	Håldiameter (mm)	Kärndiameter (mm)	Typ foderrör	Diameter foderrör (mm)
KBH801	BQTK	60	40,7	HWT, NW, BW	101,6/114,3, 76,2/88,9, 60,3/73
KBH802	NQ2	75,8	50,7	NW	76,2/88,9
KBH803	NQ2	75,8	50,7	NW	76,2/88,9
KBH804	NQ2	75,8	50,7	NW	76,2/88,9
KBH805	NQ2	75,8	50,7	NW	76,2/88,9
KBH806	NQ2	75,8	50,7	NW	76,2/88,9
KBH807	NQ2	75,8	50,7	NW	76,2/88,9
KBH809	BQTK	60	40,7	NW, BW	76,2/88,9, 60,3/73
KBH811	BQTK	60	40,7	NW, BW	76,2/88,9, 60,3/73
KBH812	NQ2	75,8	50,7	NW	76,2/88,9, 60,3/73



Figur 6. Borrplan med lägen för kärnborrhål inklusive KBH808 som avbröts.

Tabell 8. Egenskaper för respektive kärnborrhål.

Hål ID	X (m)	Y (m)	Z (m)	Riktning (°)	Lutning* (°)	Längd (m)	Borr- kärna (ø mm)
KBH801	156910,459	6446553,885	10,83	55,62	-62,53	40,15	42
KBH802	156930,416	6446574,324	12,89	65,25	-65,50	44,80	47,6

KBH803	156934,008	6446612,62	13,72	143,45	-64,98	47,93	47,6
KBH804	156949,97	6446592,493	13,06	58,33	-60,81	41,90	47,6
KBH805	156951,515	6446639,401	13,3	146,33	65,32	44,25	47,6
KBH806	156967,008	6446610,453	12,9	65,43	-59,66	47,85	47,6
KBH807	156982,588	6446641,948	9,11	30,48	-65,52	35,10	47,6
KBH808**	156925	6446527	-	-	-	-	-
KBH809	156916,048	6446581,872	13,88	8,73	-67,98	45,15	42
KBH810	157000,375	6446665,768	8,47	117,50	-54,20	37,60	47,6
KBH811	157011,988	6446668,882	8,57	97,31	-66,41	43,55	42
KBH812	156998,245	6446632,649	8,53	31,45	-66,01	40,05	47,6

*Lutning från horisontellt läge

**Borrning avbruten

8.5.1. Kärnförluster

I Tabell 9 redovisas förekomna kärnförluster registrerade vid borrning. Registrerade kärnförluster redovisas även i borrhålsprotokoll i Bilaga A6 - Borrhålsprotokoll (S.14+TK.T.Aoo-UBA.T.009).

Tabell 9. Kärnförluster registrerade under borrning.

KBH ID	Från (m)	Till (m)	Sektions-längd (m)
KBH801	26,65	30,75	4,1
KBH802	25,70	25,95	0,25
KHB807	23,95	26,60	2,65
KHB807	27,30	28,90	1,6
KBH809	37,09	38,78	1,69
KBH809	39,92	41,19	1,27
KBH811	39,10	39,38	0,28

8.5.2. Avvikelsemätning

Efter avslut utfördes avvikelsemätning för samtliga borrhål av Geo-gruppen AB med instrument av typen Devico DeviFlex 40. Instrumentet använder sig av magnetiska sensorer för att mäta borrhålets riktningsförändring mellan mätpunkterna och accelerometrar för att mäta borrhålets lutning. Avståndet mellan mätpunkterna är tre meter längs borrhålet.

Mätresultat för avvikelsemätningarna redovisas i Bilaga A4 - Avvikelsemätning (S.14+TK.T.Aoo-UBA.T.007).

8.5.3. Borrhålsfilmning (OPTV)

Filmning av borrhål har utförts i 11 punkter. Borrhålsfilmningen utfördes den 12-13 januari 2022 och den 19 maj 2023 av Astroch Oy. Filmmaterialet från metoden OPTV (Optical Borehole Televiewer) används som komplement till kärnkarteringen för att uppnå högre precision i antalet faktiska sprickor som uppmäts och registreras samt deras verkliga apertur. I Tabell 10 nedan listas den totala längden filmat borrhål och den totala längden kärnborrhål.

Borrhålsfilmerna redovisas i Bilaga A5 – Borrhålsfilmer (S.14+TK.T.Aoo-UBA.T.008).

Tabell 10. Filmad längd av borrhål.

Hål ID	Filmad längd i borrhål (m)	Totallängd borrhål (m)	Avvikelse, saknad filmlängd i botten (m)
--------	----------------------------	------------------------	--

KBH801	39,290	40,15	0,860
KBH802	39,739	44,80	5,061
KBH803	39,550	47,93	8,380
KBH804	31,483	41,90	10,417
KBH805	42,688	44,25	1,562
KBH806	36,553	47,85	11,297
KBH807	26,136	35,10	8,964
KBH809	43,404	45,15	1,746
KBH810*	0	37,60	0
KBH811	37,235	43,55	6,315
KBH812	37,934	40,05	2,116

*gick ej att filma på grund av sten som fallit ut i hålet.

8.5.4. Vattenförlustmätning

Vattenförlustmätningar i kärnborrhålen utfördes av Geo-gruppen AB efter avslutad kärnborrning. I Tabell 11 redovisas för vilka hål som mätningarna utförts med dubbel- respektive enkelmanschett.

Resultat av vattenförlustmätningarna redovisas i Bilaga A3 – Vattenförlustmätningar (S.14+TK.T.A00-UBA.T.006).

Tabell 11. Vattenförlustmätning.

Hål ID	Helhål	Sektionsmätning 3m*
KBH801	X	
KBH802	X	X
KBH803	X	X*
KBH804	X	X*
KBH805	X	X
KBH806	X	X
KBH807	X	
KBH809	X	
KBH810	X	
KBH811	X	
KBH812	X	X

*Avvikande sektionslängder förekommer

8.5.5. Vattennivåmätningar i kärnborrhål

Vattennivåmätningar i kärnborrhålen har utförts med automatiska tryckgivare (Divers) av typen Micro-Diver från Schlumberger. Installation har utförts efter avslutad kärnborrning av respektive borrhål, divers har haft ett huvudsakligt mätintervall om 15 minuter och har varit installerade ca 4 veckor efter avslutat borrhålsprogram. Manuella kontrollmätningar har utförts under mätperioden.

Mätresultat redovisas i Markteknisk undersökningsrapport Hydrogeologi (S.14+TK.T.A00-UHA.T.104).

8.5.6. Kartering av borrhäls- och BIPS

Geologisk/bergmekanisk kartering av borrhäls- och BIPS har utförts av WSP. Kartande geologer var Oscar Päärt, Einar Valtersson och Clara Sjödin.

Borrkärnefotografier (lådvis) redovisas i Bilaga B2 – Borrkärnfotografier (S.14.TK.T.A00-UBA.T.010).

Karteringsmetodik och resultat redovisas i Bilaga B3 – Beskrivning av borrkärnor (S.14+TK.T.A00-UBA.T.011).

8.6. Personal

I Tabell 12 redovisas vilken personal som varit ansvarig för respektive aktivitet.

Tabell 12. Personal som ansvarar för respektive aktivitet.

Aktivitet	Företag	Ansvarig
Teknikansvarig	WSP AB	Thomas Månsson
Mätteknik	WSP AB	Thor-Björn Andersson
Refraktionsseismik	Impakt Geofysik AB	Björn Toresson
Kärnborrning	Geogruppen AB	David Nilsson
Hydrogeologiska undersökningar	WSP AB	Anders Nilsson
Borrhålsfilmning	Astroek Oy	Antti Lampela
Hällkartering	WSP AB	Oscar Päärt, David Jonasson
Kartering av borrkärnor	WSP AB	Oscar Päärt, Clara Sjödin, Einar Valtersson

9 Avvikelser

9.1. Kärnborrning

Avvikelser som noterades av borrentreprenör under borrning redovisas i Tabell 13.

Tabell 13. Avvikelser som noterades under borrning av kärnborrhål.

KBH ID	Kommentar
KBH801	Foderrörsborrningen påbörjades med HTW som första foderrör (casing), då tidigare undersökningar gav resultatet att det var grov friktionsjord med en stor mäktighet vid borrpunkten. HTW-casing användes ner till 16,5 m. Från 16,5 m användes NW-casing ner till 24 m, där borrentreprenören trodde det var berg och gjöt. Vid påbörjad borrning visade det sig att casingen inte var fastgjuten i berg och förmodligen hade gjutits i ett stort block eller i en bergstopp som sedan borrades ur. För att fortsätta borrningen användes BW-casing som drevs ner till 29,5 m, och bergöverytan påträffades vid 26,75 m. Borrentreprenören beskrev att det är friktionsjord från 8 m och kraftig friktionsjord från 12,5 m.
KBH802	Inga avvikelser
KBH803	Vid 35,95 m tappades delar av returvattnet.

KBH804	Ett större slag påträffades på ca 16,5–17 m djup och hålet rasade ihop, men borrentreprenören kunde vrida loss casingen och drev ner 3 m extra casing och gjöt. Detta resulterade i förlust av borrhålskärnor samt möjlighet till att filma ytberget (14,7–18 m). Släppa mellan ca 20,25 och 20,35 m, allt returvatten tappas.
KBH805	Total vattenförlust (>150 L/min) och ras på 25,49 m. Slaget injekteras med 600 L bruk med VCT 0,8. Innan injektering pumpades vatten ner i hålet med fullt spoltryck (150 L/min) i ca 1 h.
KBH806	Vid kärnborrning påträffades ett slag med en apertur på ca 25–30 cm vid 28,5 m och hålet rasade. En kärnförlust på 25 cm registrerades. Borrentreprenören beskriver materialet som kom upp på fångströret som silt/sand. För att förhindra inflöde av vatten och material i borrhålet vilket skulle kunna påverka senare OPTV-filmning togs beslut om att gjuta sektionen. Slaget injekterades först med ca 400 L bruk med VCT 0,8 följt av ca 400 L bruk med VCT 0,65. Vid 29,8 m påträffades ytterligare ett slag med en apertur på ca 5 cm och allt returvatten förlorades. Slaget injekterades med 600 L bruk med VCT 0,8. Innan injekteringen pumpades vatten ner i hålet med fullt spoltryck i ca 1 h.
KBH807	Vid 27,3 m tappades 60 % av returvattnet och vid 28,9 m tappades 90 %, full vattenförlust >150 L/min. Vidare registrerades en kärnförlust på 1 m vid 28,9 m.
KBH808	Borrhål avslutades vid ca 6 m på grund av stora svårigheter med att driva igenom casing genom fyllnadsmassorna som förekom i punkten.
KBH809	Inga avvikelser
KBH810	Inga avvikelser
KBH811	Inga avvikelser
KBH812	Inga avvikelser

9.2. Vattenförlustmätning

I Tabell 14 redovisas de avvikelser som noterades av Geo-gruppen AB i samband med vattenförlustmätningarna.

Tabell 14. Avvikelser som noterades under vattenförlustmätning.

KBH ID	Kommentar
KBH801	Vattenförlustmätning är endast utförd med enkelmanschett på grund av dålig bergkvalitet i borrhålet.
KBH802	Manschett fastnade på 39 m som sedan borrar loss, ingen vattenförlustmätning mättes mellan 38 m och 39 m. Helhål sväljer mer vatten än vad pumpen ger, +150 L/min. Vid helhålsmätning gavs inget returvatten, pumpens maxkapacitet är 150 L/min.
KBH803	Inga avvikelser
KBH804	Inga avvikelser
KBH805	Inga avvikelser
KBH806	Mellan sektion 26–35 m utfördes inte mätning med dubbelmanschett för att undvika öppning av de gjutna sprickorna. Vid helhålsmätningen öppnades sannolikt dessa gjutna zoner.
KBH807	Vattenförlustmätning är endast utförd med enkelmanschett på grund av dålig bergkvalitet i borrhålet.
KBH808	Borrhål utgick, enligt kapitel 9.1.
KBH809	Inga avvikelser
KBH810	Inga avvikelser
KBH811	Inga avvikelser
KBH812	Inga avvikelser

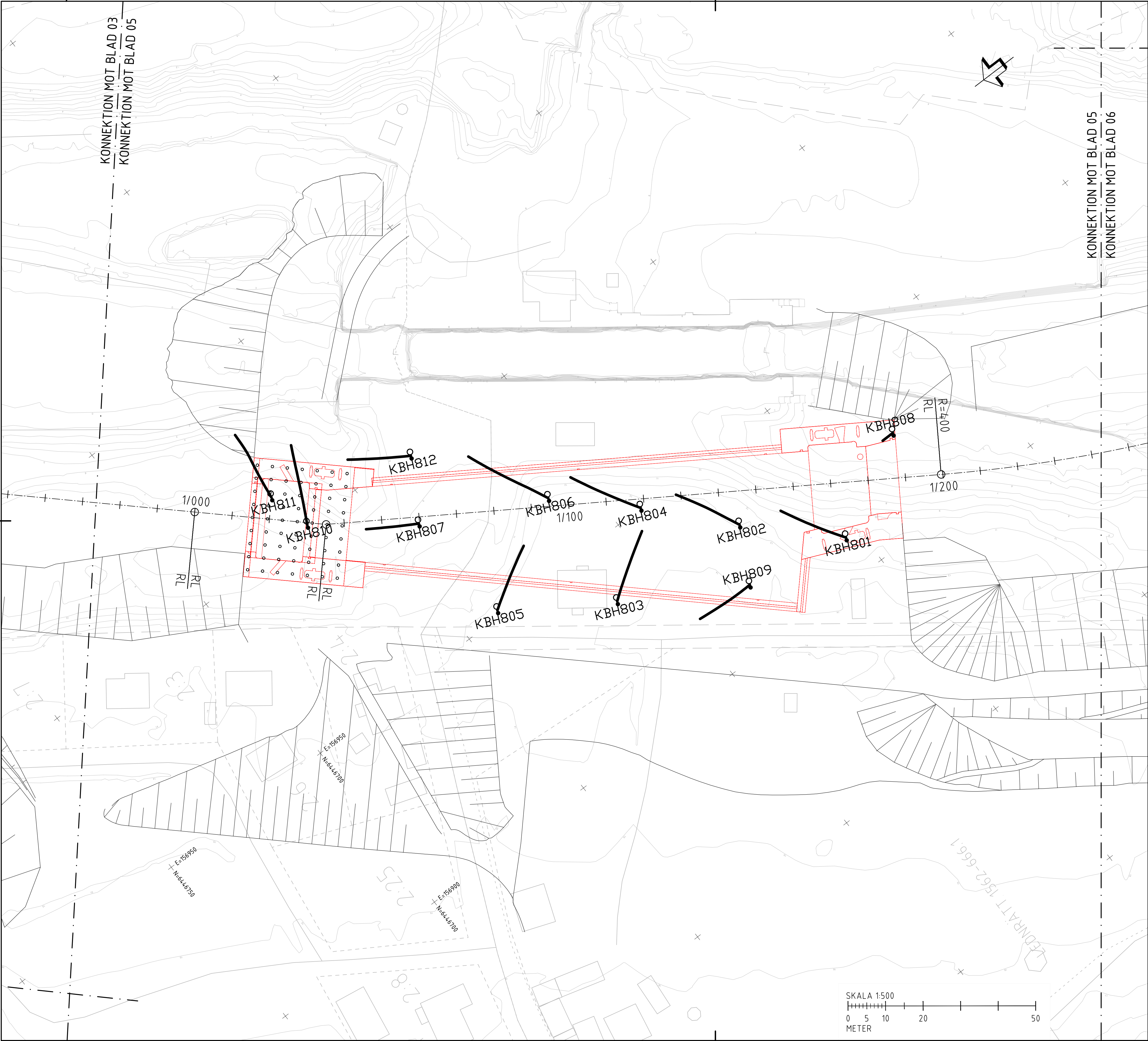
9.3. Borrhålsfilmning

Tabell 15 redovisar borrhålslängd, antal meter som filmats samt avvikelser. Det förekommer avvikelser mellan borrhålens djup och hur mycket som kunnat filmas. Dessa avvikelser redovisas i Tabell 15.

Tabell 15. Avvikelser mellan det som filmats jämfört med borrhålens djup.

KBH ID	Avvikelse (m)	Kommentar
KBH801	<1m	
KBH802	5,061	Hålets sista meter grumlades igen av sediment.
KBH803	8,38	Botten av borrhålet fylldes av sediment.
KBH804	10,417	Sediment föll ut i hålet.
KBH805	1,562	Inga avvikelser
KBH806	11,297	Botten av borrhålet fylldes av sediment.

KBH807	8,964	Borrhålet öppnar upp sig då det är dåligt berg, det var inte möjligt att filma djupare utan att riskera att instrumentet fastar.
KBH808	-	Borrhål utgick, enligt kapitel 9.1.
KBH809	1,746	Sediment föll ut i hålet. Grumligt vatten i borrhållsfilmen eftersom instrumentet stötte till de ojämna kanterna i borrhålet vilket resulterade i att sediment hamnade framför kameran.
KBH810	-	Vid filmning av KBH810 föll en sten ut i början av borrhålet så att det inte gick att filma.
KBH811	6,315	Stenar föll ut i hålet vid 37,24m.
KBH812	2,116	Botten av borrhålet fylldes av sediment.



COORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 12 00
HÖJD: RH 2000

RITNINGSBETECKNINGAR:

SE SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM www.sgf.net

ORIENTERINGSFIGUR



REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODK	DATUM	VV DATUM	VV DIARIENUMMER
SYSTEMHANDLING			GODKÄND			
			SLUSSAR I TROLLHÄTTE KANAL LILLA EDET T SLUSSOMRÅDE A00 ÖVERGRIPANDE			
			PLAN BERGTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR			
WSP SVERIGE AB 402 51 GÖTEBORG			UPPDRAGENUMMER 10362412			
KONSTR J. POMERY GÖTEBORG T. MÅNSSON			GRANSK T. MÅNSSON 2024-12-20		FORMAT A1 SKALA 1:500	
OBJEKT NR XVA300			RITINGSNR S.14+TK.T.A00-UBA.R.001		REV	

Skapat av O. Päärt	Dokumentdatum 2024-12-20	Leverans/Ändrings PM
Projektnamn Slussar i Trollhätte kanal	Objektnummer XVA300	Uppdragsnummer 10362412

Slussar i Trollhätte kanal

Lilla Edet

Markteknisk undersökningsrapport Bergteknik

Bilaga A1 - Hällkartering

GODKÄND

Systemhandling

S.14+TK.T.A00-UBA.T.004

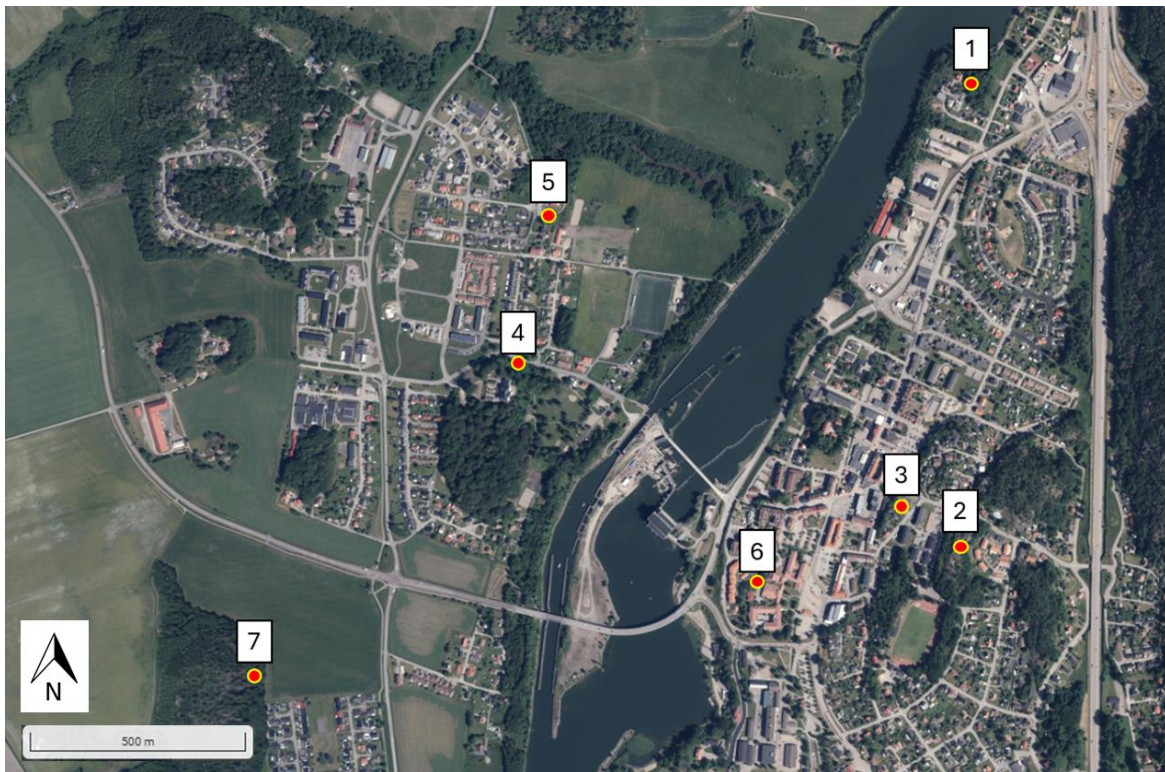
Ändringsbeteckning	Ändring avser		Ändring godkänd av	Ändringsdatum
Godkänd av T. Månsson	Datum 2024-12-20	Teknikområde Bergteknik		Företag WSP Sverige AB

Innehåll

1	INLEDNING	3
2	HÄLLKARTERING	4
2.1.	HÄLL 1	4
2.2.	HÄLL 2	5
2.3.	HÄLL 3	5
2.4.	HÄLL 4	6
2.5.	HÄLL 5	7
2.6.	HÄLL 6	8
2.7.	HÄLL 7	8
3	RESULTAT	9
3.1.	HÄLLKARTERING	9

1 Inledning

Denna bilaga redovisar resultat av den geologiska fältkartering som utförts inom uppdraget Slussar i Trollhätte kanal, Lilla Edet. Hällkarteringen utfördes den 2022-03-10 av Oscar Päärt och David Jonasson (WSP). Totalt karterades 7 berghällar, se lägen i Figur 1. Häll 1, 2, 4, 5, 6, 7 karterades med linjekartering och vid häll 3 karterades de tydliga observerade sprickorna.



Figur 1. Områdeskarta över Lilla Edet med numrering av hållar som har karterats.

2 Hällkartering

2.1. Häll 1

Berghällen är något vittrad och har en tydlig foliation. På berghällen ses en tydlig sprickgrupp i foliationsplan samt slumpmässiga sprickor, se Figur 2 och Figur 3.



Figur 2. Foto på häll 1, foto taget åt syd.



Figur 3. Foto av häll 1, foto taget åt norr.

2.2. Häll 2

Berghällen är något vittrad. Berghällen har två tydliga sprickgrupper, en sprickgrupp som stryker väst-öst och en som stryker syd-nord samt subhorisontella sprickor, se Figur 4.



Figur 4. Foto på häll 2. Foto taget åt norr.

2.3. Häll 3

Berghällen har en sprängd skärning där man kan se en tydlig sprickzon som är ca 2 meter bred och stryker i syd-nordlig riktning, se Figur 5.



Figur 5. Foto på håll 3. Foto taget åt syd.

2.4. Håll 4

Berghällen har en sprängd skärning. I skärningen några av konturhålen från sprängningen. Se Figur 6.



Figur 6. Foto på håll 4. Foto taget åt väst.

2.5. Häll 5

Berghällen är något vittrad. Vid berghällen observerades en ca 2 m bred pegmatitgång som stryker i nord-sydlig riktning. Se Figur 7 och Figur 8.



Figur 7. Foto på häll 5. Foto taget åt norr.



Figur 8. Foto på en del av pegmatitgången.

2.6. Häll 6

Berghällen har en något vittrad yta. Vid kartering observerades en tydlig sprickgrupp som är foliationsparallell. Se Figur 9.



Figur 9. Foto på häll 6.

2.7. Häll 7

Berghäll 7 har en något vittrad yta. Vid karteringen observerades en tydlig sprickgrupp som är parallell med foliationen. Se Figur 10.



Figur 10. Foto på häll 7. Foto taget åt sydost.

3 Resultat

3.1. Hällkartering

I Tabell 1 redovisas resultat av hällkarteringen, som strykning (enligt högerhandsregeln), stupning, bergart, sprickråhet (Jr) och sprickomvandling (Ja).

Tabell 1. Sammanställning av data som registrerades under karteringen.

Häll	Spricka	Spricktyp	Stupning (°)	Strykning (°)	Bergart	Jr	Ja	Tvär linjen (m)	Kommentar
1	1	Spricka	79	288	Gnejs	2	1	0	
	2	Spricka	74	93	Gnejs	3	2	1	
	3	Spricka	79	105	Gnejs	3	1	3	
	4	Spricka	86	171	Gnejs	3	1	3	
	5	Spricka	57	182	Gnejs	2	1	4	
	6	Spricka	78	87	Gnejs	3	1	4	
	7	Spricka	53	306	Gnejs	3	1	5	
	8	Spricka	77	91	Gnejs	3	1	6	
	9	Spricka	70	315	Gnejs	3	1	7	

	10	Spricka	87	95	Gnejs	3	3	7	
	11	Spricka	88	293	Gnejs	2	1	7	
	12	Spricka	65	212	Gnejs	5	1	8	
	13	Spricka	70	127	Gnejs	3	1	8	
	14	Spricka	85	139	Gnejs	2	1	9	
	15	Spricka	62	316	Gnejs	3	1	13	
2	1	Spricka	77	114	Gnejs	3	1	1	
	2	Spricka	43	191	Gnejs	3	1	1	
	3	Spricka	36	205	Gnejs	2	1	1	
	4	Spricka	43	181	Gnejs	2	1	1	
	5	Spricka	56	280	Gnejs	3	1	1	
	6	Spricka	82	302	Gnejs	2	1	3	
	7	Spricka	65	292	Gnejs	2	1	5	
	8	Spricka	74	100	Gnejs	3	1	6	
	9	Spricka	76	100	Gnejs	3	1	7	
	10	Spricka	44	170	Gnejs	2	1	10	
3	1	Spricka	26	116	Gnejs	3	1		
	2	Spricka	79	333	Gnejs	3	2		
	3	Spricka	79	37	Gnejs	4	3		Vittrat i sprickan
	4	Spricka	86	18	Gnejs	2	1		
	5	Spricka	32	197	Gnejs	2	1		
	6	Spricka	80	339	Gnejs	3	1		
4	1	Spricka	37	183	Gnejs	3	1	2	
	2	Spricka	31	178	Gnejs	3	1	2	
	4	Spricka	35	38	Gnejs	3	1	4	
	5	Spricka	59	351	Gnejs	2	1	4	
	6	Spricka	29	159	Gnejs	2	1	6	
	7	Spricka	33	65	Gnejs	3	1	9	
5	1	Spricka	60	349	Pegmatit	3	1	1	
	2	Spricka	89	95	Pegmatit	3	1	2	
	3	Spricka	88	84	Pegmatit	3	1	2	
	4	Spricka	73	274	Gnejs	2	1	3	

	5	Spricka	74	337	Gnejs	3	1	6	
	6	Spricka	65	281	Gnejs	2	1	7	
	7	Spricka	68	64	Pegmatit	2	1	7	
	8	Spricka	74	87	Gnejs	3	1	9	
	9	Spricka	78	265	Pegmatit	3	1	9	
6	1	Spricka	77	257	Gnejs	3	1	2	
	2	Spricka	49	77	Gnejs	3	2	3	cc 10 cm.
	3	Spricka	46	152	Gnejs	3	2	4	
	4	Spricka	39	250	Gnejs	3	1	5	
	5	Spricka	49	182	Gnejs	3	3	8	cc 4 cm
	6	Spricka	73	251	Gnejs	3	2	9	
	7	Spricka	81	234	Gnejs	3	2	-	
	8	Spricka	69	206	Gnejs	3	6	-	
7	1	Spricka	58	101	Gnejs	2	1	0	
	2	Spricka	89	341	Gnejs	5	1	1	
	3	Spricka	57	73	Gnejs	1	1	1	
	4	Spricka	84	46	Gnejs	2	1	5	
	5	Spricka	69	116	Gnejs	2	1	5	
	6	Spricka	51	272	Gnejs	1	1	5	
	7	Spricka	48	78	Gnejs	1	1	5	
	8	Spricka	27	325	Gnejs	3	1	6	
	9	Spricka	72	207	Gnejs	5	1	6	
	10	Spricka	86	351	Gnejs	5	1	7	
	11	Spricka	67	218	Gnejs	3	1	8	
	12	Spricka	82	105	Gnejs	5	1	8	
	13	Spricka	56	27	Gnejs	3	1	9	
	14	Spricka	48	36	Gnejs	2	1	10	

Skapat av C. Sjödin	Dokumentdatum 2024-12-20	Leverans/Ändrings PM
Projektnamn Slussar i Trollhätte kanal	Objektnummer XVA300	Uppdragsnummer 10362412

Slussar i Trollhätte kanal Lilla Edet

Markteknisk undersökningsrapport Bergteknik Bilaga A2 - Refraktionsseismik

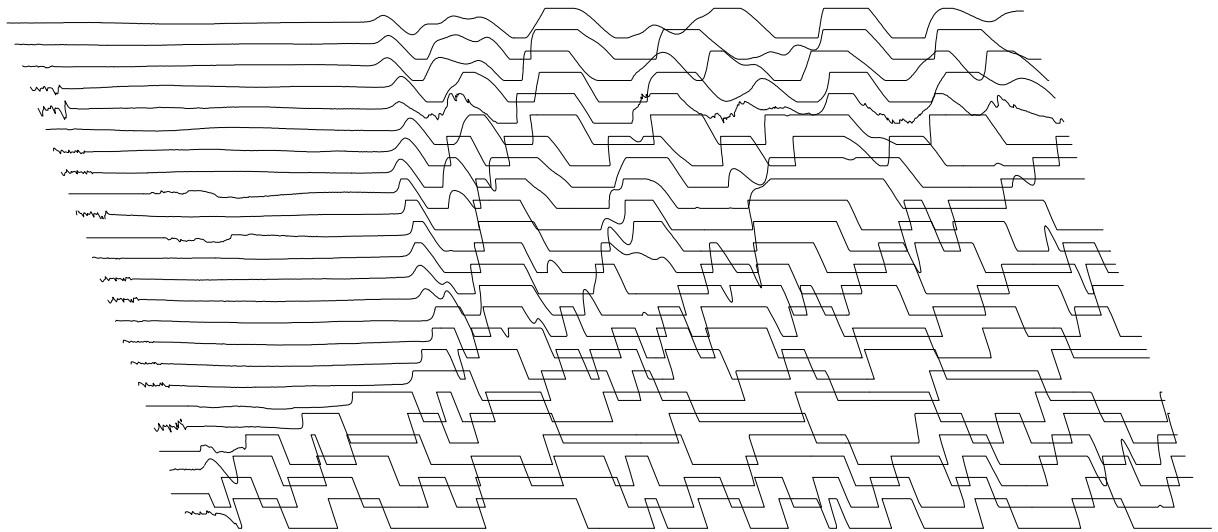
GODKÄND Systemhandling

S.14+TK.T.A00-UBA.T.005

Ändringsbeteckning	Ändring avser		Ändring godkänd av	Ändringsdatum
Godkänd av T. Månsson	Datum 2024-12-20	Teknikområde Bergteknik		Företag WSP Sverige AB

RAPPORT

**Seismiska Mätningar för projektering av nytt
Slussläge vid Lilla Edet,
2022-10-18.**





RAPPORT

Seismiska Mätningar för projektering av nytt Slussläge vid Lilla Edet, 2022-10-18.

Allmänt	På uppdrag av WSP Sverige AB i Göteborg genom Thomas Månsson utfördes under 7/3 – 11/3 mätningar för nytt slussläge vid Lilla Edet. Mätningarna omfattade c:a 1.720 m. fördelade på 7 linjer. Dessutom redovisades 2 linjer från mätningar utförda åt Vattenfall 2015 om totalt 575 m.
Utförande	Mätningarna utfördes med en 24-kanalers refraktionsseismisk utrustning, typ ABEM Terraloc Pro. 10Hz vertikalgeofoner har använts. Geofonavstånden varierades mellan 1-8 meter. Som pulskälla användes dynamit initierat med VA-tändare..
Resultat	Resultatet av undersökningen har redovisats som profilritning i cad-format, och i koordinatfiler med markyta, bergyta och berghastigheter.
Kommentar	Mätlinjerna sattes ut och mättes in av Impakt Geofysik. Ledningsvisning och markägarkontakt av beställaren med bistånd av Impakt Geofysik. Markprofiler ur laserscannad terrängmodell genom beställaren. Beräkningarna av djup till fast berg grundar sig, på de uppmätta gånghastigheterna i jordmaterialet. Dessa varierar från 330 m/s till ca 1600m/s. Generellt kan sägas att de lägsta hastigheterna (330-700 m/s) indikerar ett torrt friktionsmaterial ovan grundvattenyta t.ex. lös ytmörän, sand och grusmaterial etc. Ökande hastigheter upptill c:a 1000 m/s tyder på ett liknande material men mer sorterat eller kompaktare avsatt. Hastigheter över 1000 m/s blir mer svårtolkade eftersom ökningen kan bero på fortsatt ökad kompakteringsgrad, men här finns också möjlighet till inverkan från grundvattenmättat material. Typisk hastighet för t.ex. grus under grundvattenytan är dock över 1200 m/s. I detta hastighetsområde börjar också finmaterial med övergång mot kohesionsjord uppträda men typisk hastighet för en "riktig" lera ligger oftast runt 1400 m/s och upptill 1600 m/s. Hastigheter över 1400 m/s och upptill >2000 m/s kan tyda på kompakt avsatt bottenmörän.



Fig, Seismiska mätlinjer, Situationsplan Lilla Edet (Google Earth)

Vid bestämning av djup till bergytan beräknar man tiden det tar för mätenergin att gå från bergytan upp till varje geofon.

Från skotten inne i utläggen analyseras fördelningen av hastigheter i jordmaterialet. Ur denna analys beräknas medelhastigheterna utefter linjerna, och djup till berg under varje geofon beräknas.

Vid heterogent jordmaterial blir informationen från "jordskotten" svårare att tolka och den beräknade medelhastigheten blir osäkrare.

Djup till fast berg varierar inom det undersökta området mellan ca 10 till 30 m. Jordmaterialet i de centrala delarna, öster om befintlig sluss, är utsatt för schakt och anläggnings arbeten vilket påverkar möjligheterna att få en korrekt bedömning av medelhastigheten för jorden.

I denna del av mätområdet har en stor mängd jb-sonderingar ägt rum, vilket har medfört viss revidering av det redovisade preliminärresultatet.

Borresultaten visar på att det ofta förekommer ett mycket hårt friktionslager närmast berget. Detta lager kan antas ha högre hastighet än de redovisade hastigheterna.

Där mätresultaten medger att ett höghastighetslager tolkats in ovanför berget har omtolkning skett, vilket då medfört sänkning av bergytan (Jfr rev.2)

Vid flera avsnitt har detta inte varit möjligt och där finns kvarstående motstridiga resultat mellan korsande mätlinjer såväl som mellan linjer och borrhäls punkter.

Detta är dock viktig information, och bör uppmärksammas och bli föremål för fortsatta undersökningar.

Skillnader i bergläge beror ofta på kraftig bergtopografi eller starkt sidolutande berg i anslutning till någon av linjerna

De registrerade berghastigheterna är redovisade som medelhastigheter för markerade avsnitt på profilritningarna. Hastigheterna är generellt höga med avvikande avsnitt redovisade.

Den refraktionsseismiska mätmetoden är en indirekt metod där uppmätta hastigheter "översätts" till jord och bergmaterial med olika egenskaper. Förutom att denna översättning till största delen är empirisk finns även fysikaliska möjligheter till feltolkning då tex material med högre hastigheter överlagrar material med lägre, tex vid frusen mark, asfalt eller betongkonstruktioner.

Oftast uppmärksammar man eventuella problem vid tolkning eller redan vid mätning men det är viktigt att knyta upp seismikresultaten med bormning.

Eventuell tillkommande information från sondering etc. kan öka säkerheten i djupberäkningarna

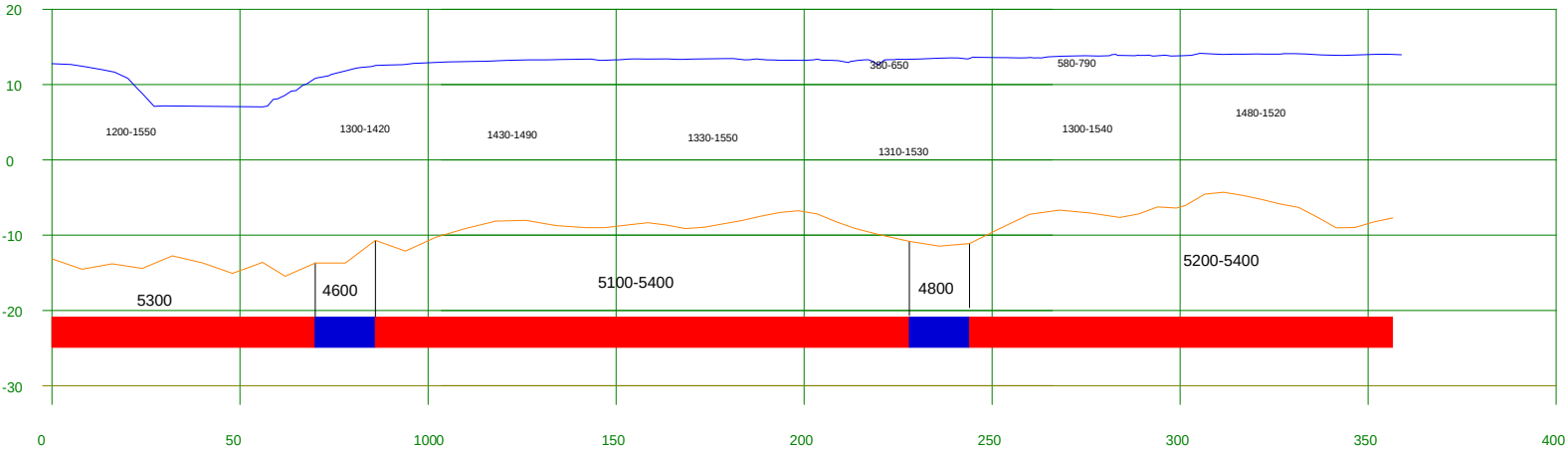
Övrigt

För ytterligare kommentarer eller kompletteringar av resultatet, var god ring oss på telefon 031 - 29 30 60 eller
E-mail: Björn.Toresson@impakt.se.

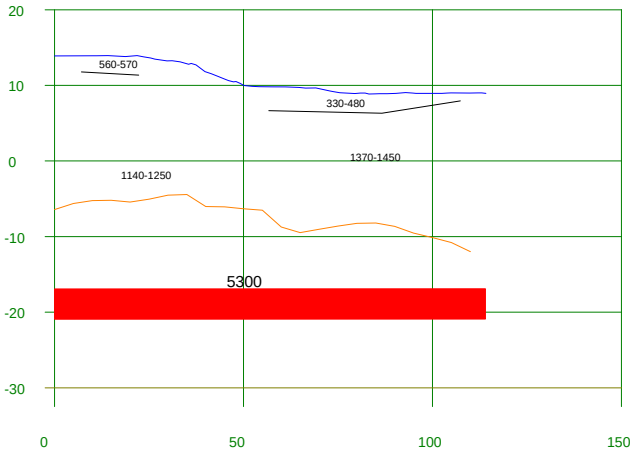
Göteborg 2022-10-18

Björn Toresson
IMPAKT GEOFYSIK

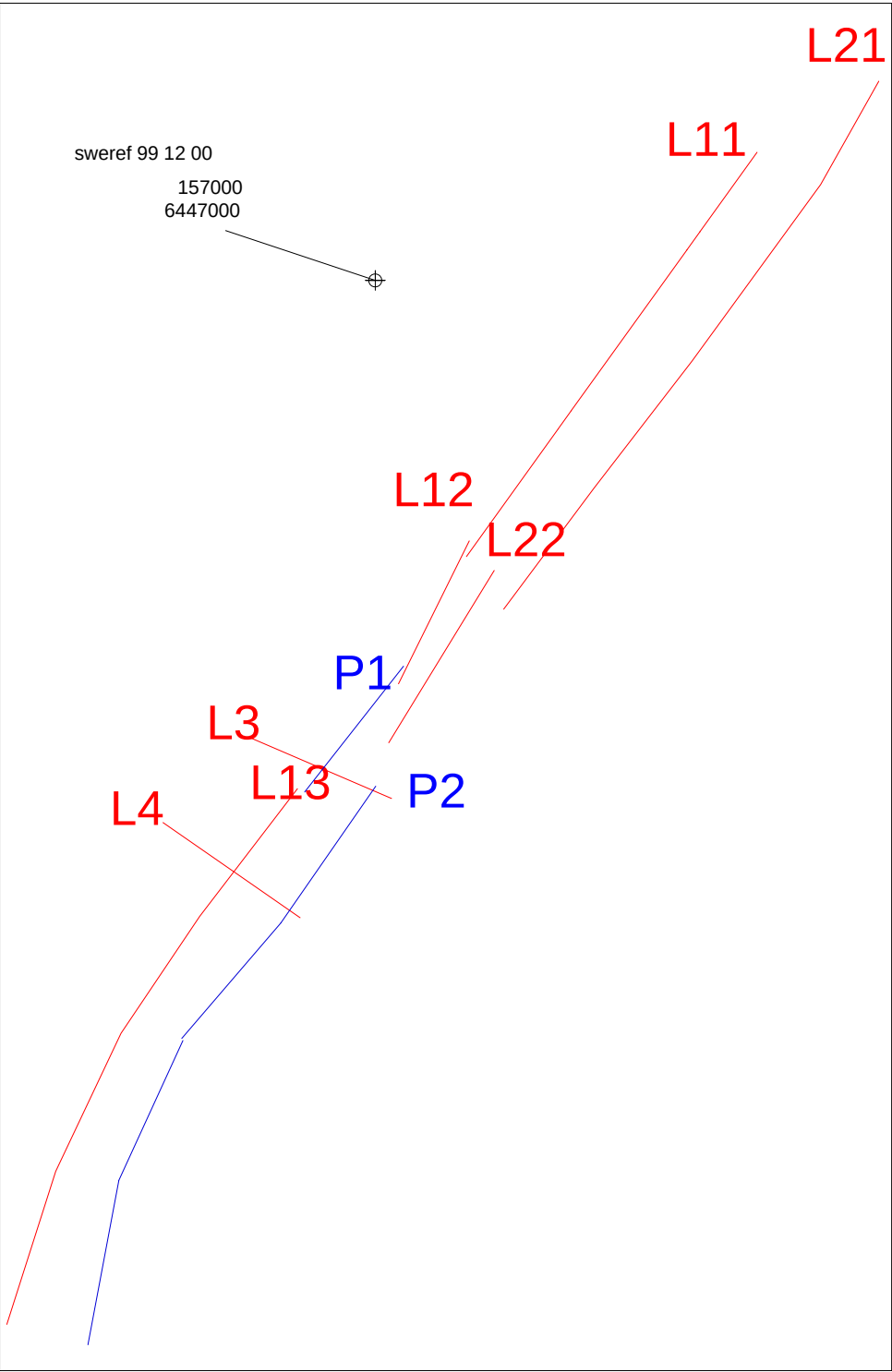
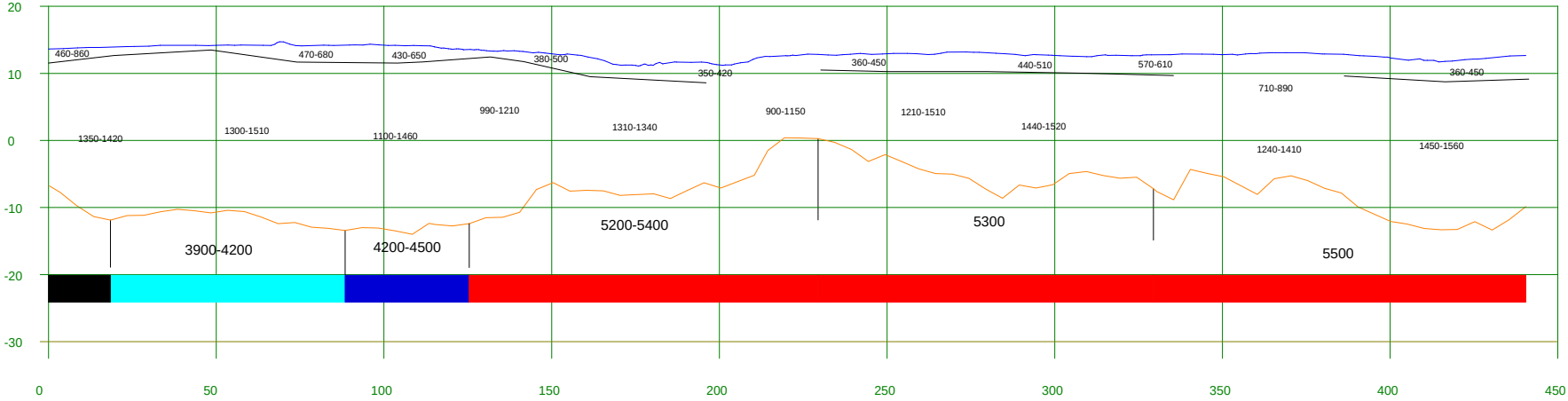
L11



L12

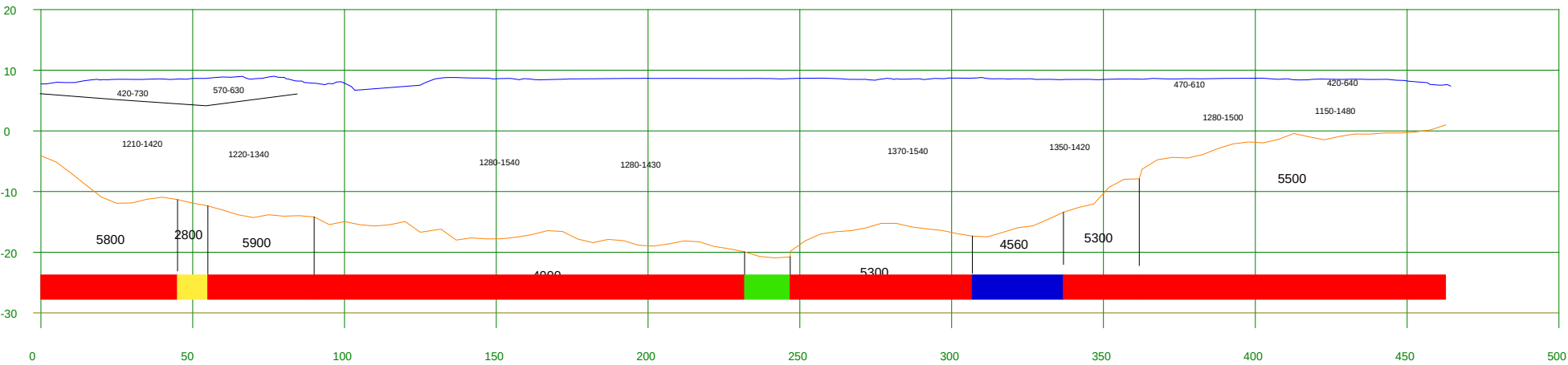


L13

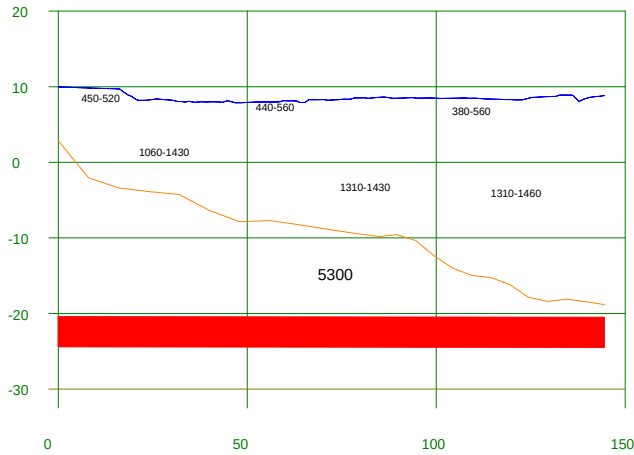


 Nya Varvet Byggnad 90, BOX 4064 426 74 V.FRÖLUNDA TEL: 031 293060 FAX:031 693217	WSP Sverige AB		Lilla Edet, nytt Slussläge			
	HANDLÄGGARE B.T/L.J.		SEISMISK UNDERSÖKNING			
	2022-10-18		PROJEKT	RIT.NUM.	BLAD	REV

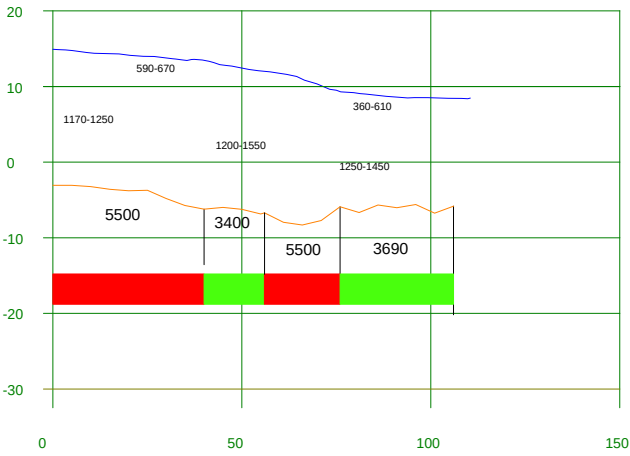
L21



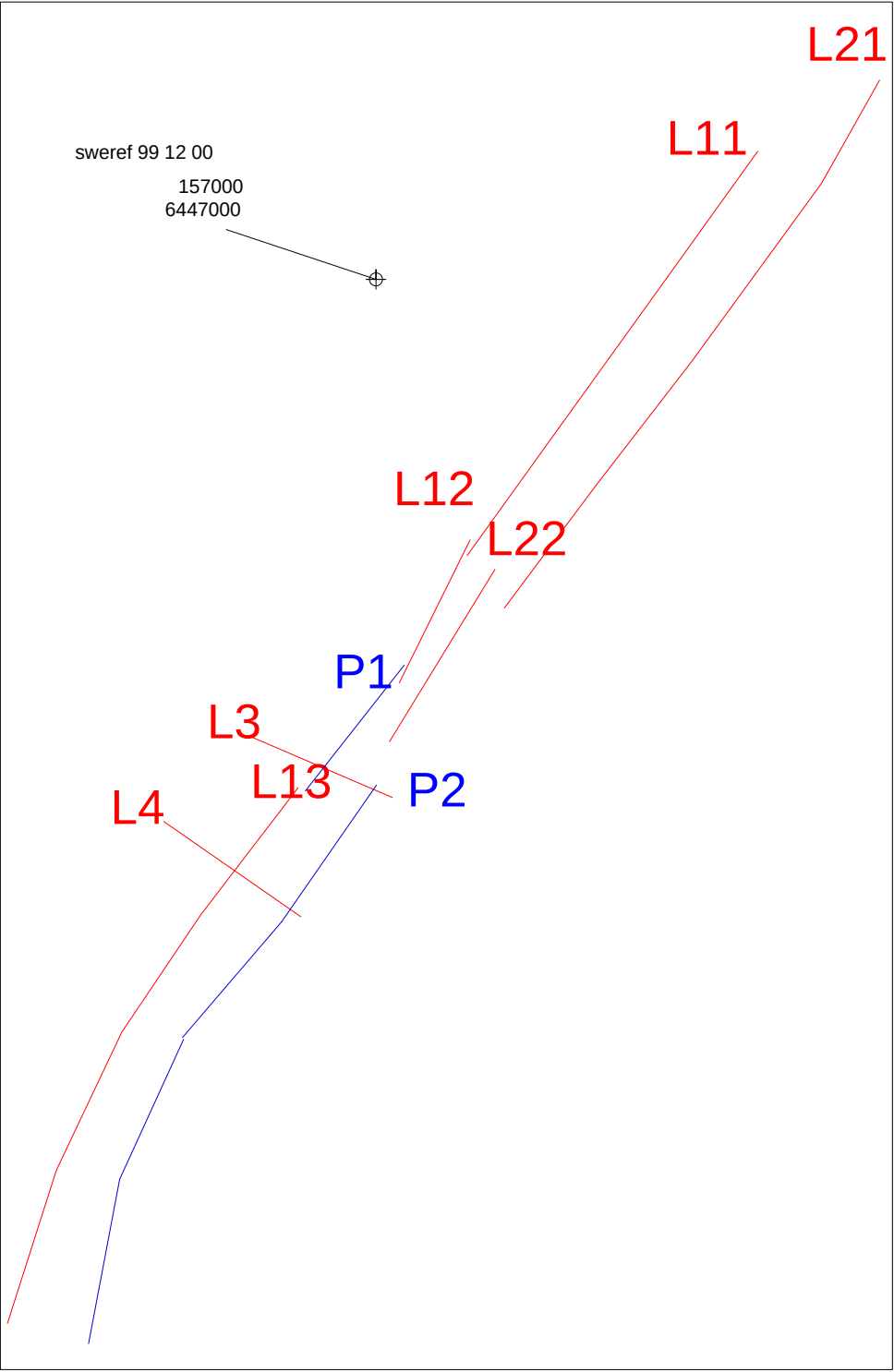
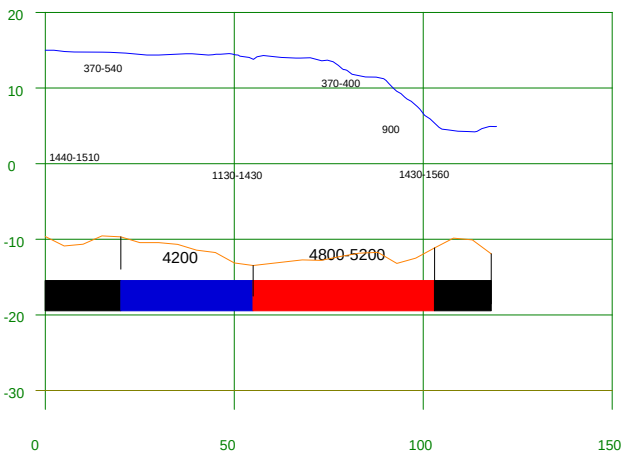
L22



L3



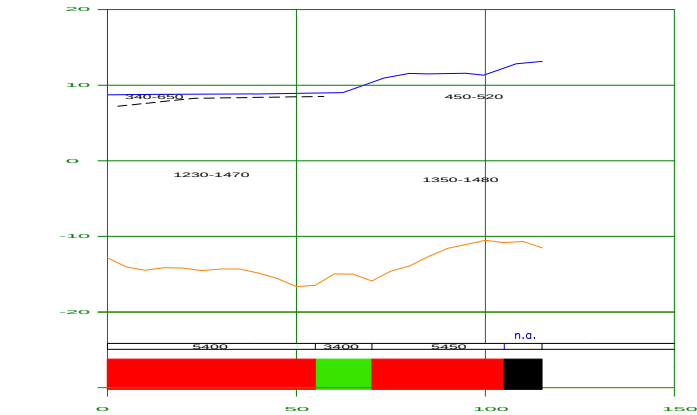
L4



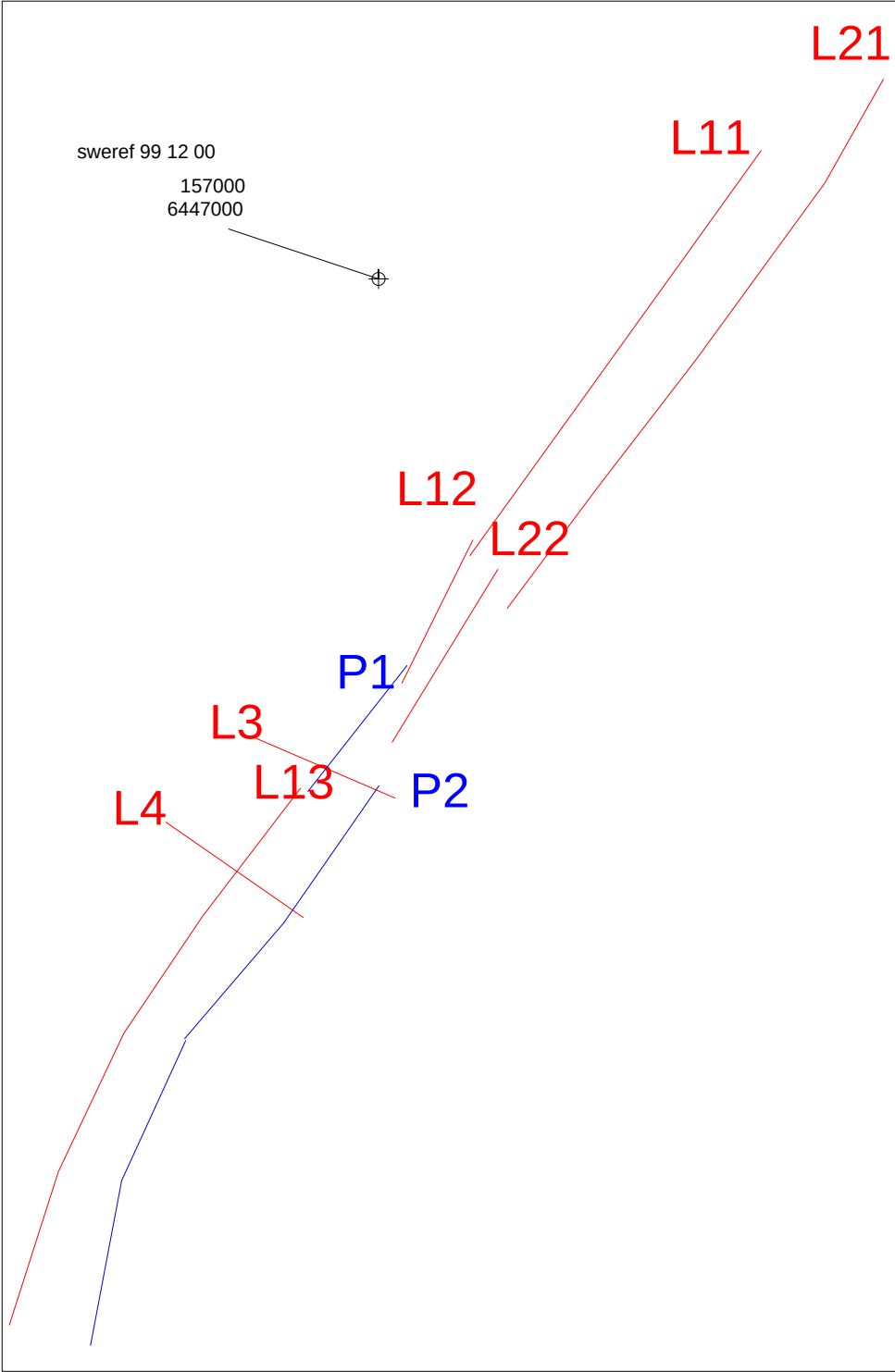
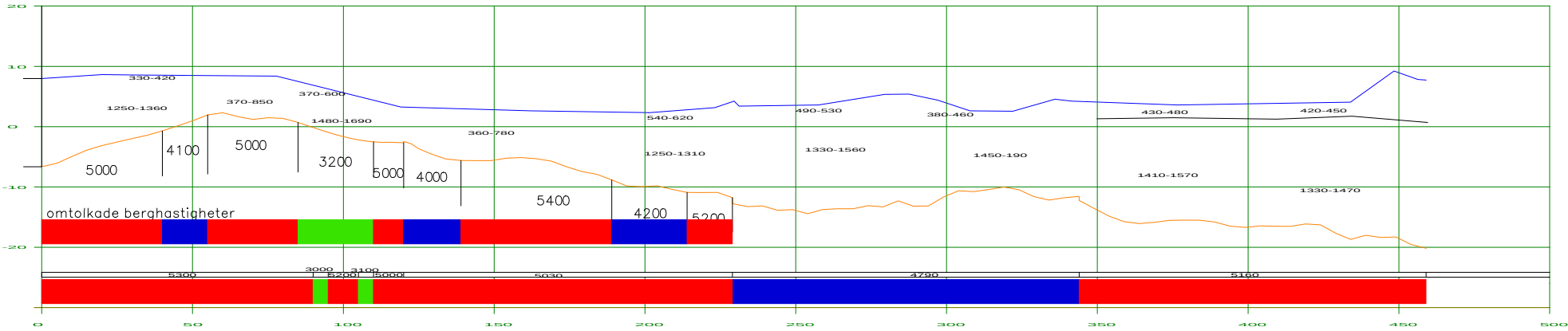
 Nya Varvet Byggnad 90, BOX 4064 426 74 V.FRÖLUNDA TEL: 031 293060 FAX:031 693217	WSP Sverige AB		Lilla Edet, nytt Slussläge			
	HANDLÄGGARE B.T/L.J.		SEISMISK UNDERSÖKNING			
	2022-10-18		PROJEKT	RIT.NUM.	BLAD	REV

Vattenfalls Linjer från 2015

p1

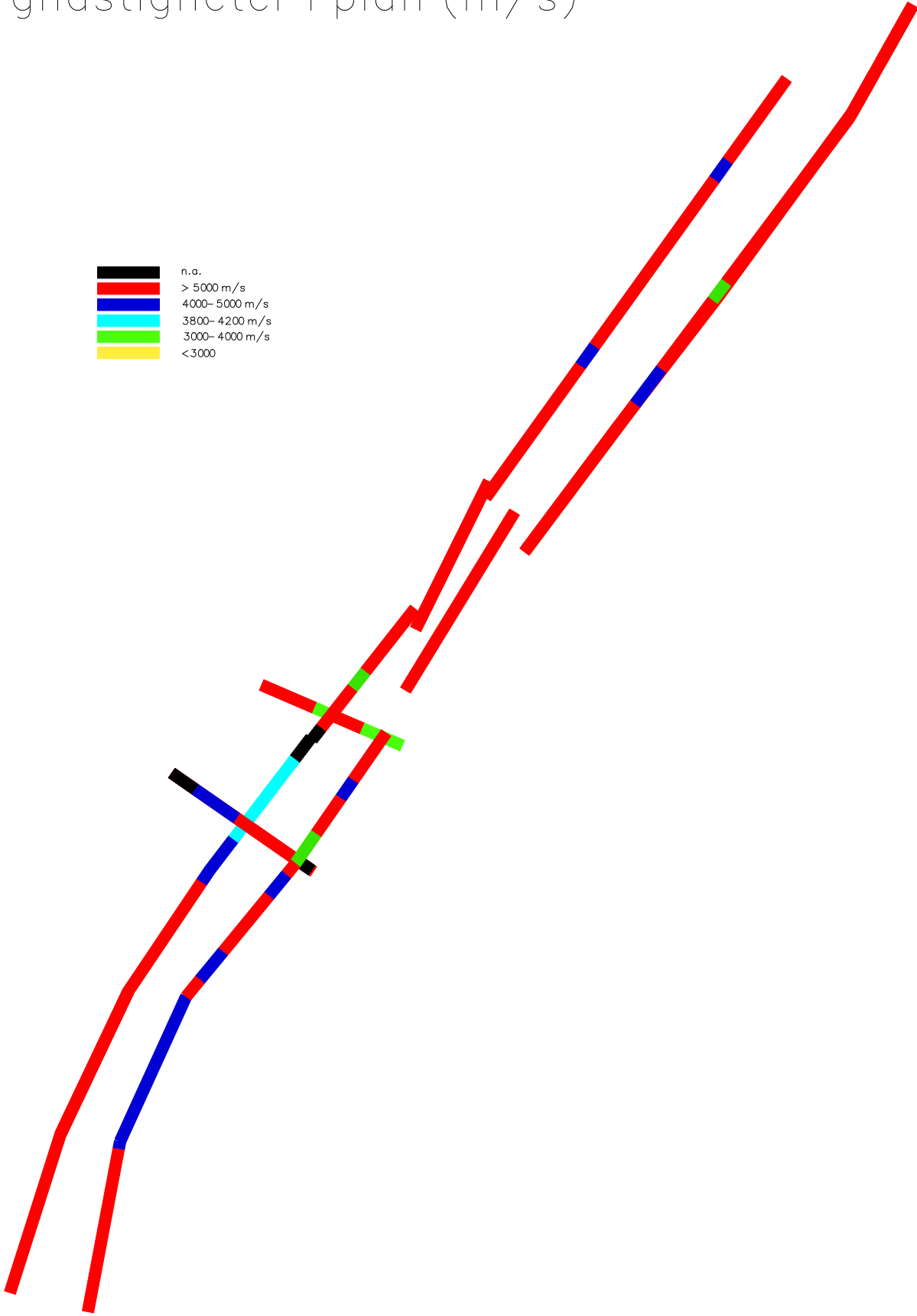
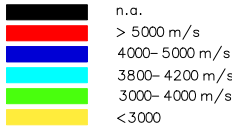


p2



 Nya Varvet Byggnad 90, BOX 4064 426 74 V.FRÖLUNDA TEL: 031 293060 FAX:031 693217	WSP Sverige AB	Lilla Edet, nytt Slussläge			
	HANDLÄGGARE B.T/L.J.	SEISMISK UNDERSÖKNING			
	2022-10-18	PROJEKT	RIT.NUM.	BLAD	REV

berghastigheter i plan (m/s)



MPAK geofysik Nya Varvet Byggnad 90, BOX 4064 426 74 V.FROLUNDA TEL: 031 293060 FAX:031 693217	WSP Sverige AB		Lilla Edet, nytt Slussläge			
	SEISMISK UNDERSÖKNING		PROJEKT	RIT.NUM.	BLAD	REV
HANDLÄGGARE B.T/L.J.		2022-10-18				

Bilaga A2 - Refraktionsseismik

Lilla Edet Seismiklinjer Preliminärt

Linje	Längd	Öst	Norr	Marknivå	Bergnivå	Berghastighet
L11	0	157273,50	6447091,76	12,78	-13,15	
L11	8	157268,83	6447085,26	12,44	-14,53	5300
L11	16	157264,16	6447078,77	11,71	-13,80	5300
L11	24	157259,49	6447072,27	8,81	-14,42	5300
L11	32	157254,82	6447065,78	7,17	-12,75	5300
L11	40	157250,15	6447059,28	7,13	-13,67	5300
L11	48	157245,48	6447052,79	7,08	-15,07	5300
L11	56	157240,81	6447046,29	7,04	-13,61	5300
L11	62	157237,31	6447041,42	8,59	-15,46	5300
L11	70	157232,64	6447034,92	10,82	-13,71	5300
L11	78	157227,97	6447028,43	11,81	-13,70	4600
L11	86	157223,30	6447021,93	12,53	-10,70	4600
L11	94	157218,63	6447015,44	12,69	-12,11	5100-5400
L11	102	157213,96	6447008,94	12,95	-10,29	5100-5400
L11	110	157209,29	6447002,45	13,06	-9,10	5100-5400
L11	118	157204,62	6446995,95	13,14	-8,13	5100-5400
L11	126	157199,95	6446989,46	13,28	-8,03	5100-5400
L11	134	157195,28	6446982,96	13,32	-8,73	5100-5400
L11	142	157190,61	6446976,46	13,39	-8,99	5100-5400
L11	147	157187,69	6446972,40	13,24	-9,00	5100-5400
L11	154	157183,90	6446967,13	13,39	-8,61	5100-5400
L11	159	157180,98	6446963,07	13,40	-8,35	5100-5400
L11	164	157178,06	6446959,01	13,42	-8,66	5100-5400
L11	169	157175,14	6446954,95	13,36	-9,13	5100-5400
L11	174	157172,22	6446950,89	13,41	-8,93	5100-5400
L11	179	157169,30	6446946,83	13,45	-8,49	5100-5400
L11	184	157166,38	6446942,77	13,33	-8,05	5100-5400
L11	189	157163,46	6446938,71	13,35	-7,47	5100-5400
L11	194	157160,55	6446934,65	13,23	-6,99	5100-5400
L11	199	157157,63	6446930,59	13,25	-6,75	5100-5400
L11	204	157154,71	6446926,53	13,37	-7,19	5100-5400
L11	209	157151,79	6446922,47	13,19	-8,23	5100-5400
L11	214	157148,84	6446918,36	13,16	-9,12	5100-5400
L11	220	157145,08	6446913,13	12,77	-9,93	5100-5400
L11	228	157140,41	6446906,64	13,39	-10,82	5100-5400
L11	236	157135,74	6446900,14	13,53	-11,46	4800
L11	244	157131,07	6446893,65	13,48	-11,12	4800
L11	252	157126,40	6446887,15	13,59	-9,12	5200-5400
L11	260	157121,73	6446880,66	13,60	-7,22	5200-5400
L11	268	157117,06	6446874,16	13,76	-6,67	5200-5400
L11	276	157112,39	6446867,66	13,82	-7,04	5200-5400
L11	284	157107,72	6446861,17	13,88	-7,65	5200-5400
L11	289	157104,80	6446857,11	13,89	-7,18	5200-5400
L11	294	157101,88	6446853,05	13,84	-6,24	5200-5400
L11	299	157098,96	6446848,99	13,81	-6,40	5200-5400
L11	302	157097,50	6446846,96	13,86	-6,03	5200-5400
L11	307	157094,58	6446842,90	14,12	-4,55	5200-5400
L11	312	157091,66	6446838,84	14,01	-4,30	5200-5400

Bilaga A2 - Refraktionsseismik

L11	317	157088,75	6446834,78	14,05	-4,70	5200-5400
L11	322	157085,83	6446830,72	14,05	-5,23	5200-5400
L11	327	157082,91	6446826,66	14,04	-5,85	5200-5400
L11	332	157079,99	6446822,60	14,09	-6,31	5200-5400
L11	337	157077,07	6446818,54	13,97	-7,60	5200-5400
L11	342	157074,15	6446814,48	13,90	-9,02	5200-5400
L11	347	157071,23	6446810,42	13,94	-8,99	5200-5400
L11	352	157068,32	6446806,36	14,02	-8,23	5200-5400
L11	357	157065,40	6446802,30	14,01	-7,72	5200-5400
I12	0	157067,40	6446813,40	13,89	-6,43	5300
I12	5	157065,18	6446808,92	13,90	-5,62	5300
I12	10	157062,96	6446804,44	13,91	-5,24	5300
I12	15	157060,74	6446799,96	13,91	-5,20	5300
I12	20	157058,53	6446795,48	13,87	-5,43	5300
I12	25	157056,31	6446791,00	13,66	-5,06	5300
I12	30	157054,09	6446786,51	13,24	-4,51	5300
I12	35	157051,87	6446782,03	12,86	-4,44	5300
I12	40	157049,65	6446777,55	11,79	-6,03	5300
I12	45	157047,43	6446773,07	10,84	-6,07	5300
I12	50	157045,21	6446768,59	10,02	-6,32	5300
I12	55	157043,00	6446764,11	9,83	-6,51	5300
I12	60	157040,78	6446759,63	9,81	-8,73	5300
I12	65	157038,56	6446755,15	9,69	-9,46	5300
I12	70	157036,34	6446750,67	9,57	-9,04	5300
I12	75	157034,12	6446746,19	9,07	-8,61	5300
I12	80	157031,90	6446741,71	8,95	-8,25	5300
I12	85	157029,69	6446737,23	8,88	-8,20	5300
I12	90	157027,47	6446732,74	8,94	-8,65	5300
I12	95	157025,25	6446728,26	8,97	-9,53	5300
I12	100	157023,03	6446723,78	8,95	-10,13	5300
I12	105	157020,81	6446719,30	9,00	-10,79	5300
I12	110	157018,59	6446714,82	8,99	-11,97	5300
I13	0	156944,24	6446635,94	13,62	-6,76	
I13	3	156942,42	6446633,56	13,67	-7,72	n.a.
I13	8	156939,38	6446629,59	13,78	-9,73	n.a.
I13	13	156936,34	6446625,62	13,87	-11,35	n.a.
I13	18	156933,30	6446621,65	13,90	-11,89	n.a.
I13	23	156930,26	6446617,68	13,99	-11,20	3900-4200
I13	28	156927,22	6446613,71	14,04	-11,15	3900-4200
I13	33	156924,18	6446609,74	14,17	-10,63	3900-4200
I13	38	156921,14	6446605,77	14,18	-10,26	3900-4200
I13	43	156918,10	6446601,80	14,18	-10,48	3900-4200
I13	48	156915,06	6446597,83	14,15	-10,80	3900-4200
I13	53	156912,02	6446593,86	14,21	-10,41	3900-4200
I13	58	156908,98	6446589,89	14,23	-10,61	3900-4200
I13	63	156905,94	6446585,92	14,20	-11,43	3900-4200
I13	68	156902,90	6446581,95	14,54	-12,39	3900-4200
I13	73	156899,86	6446577,98	14,22	-12,24	3900-4200

Bilaga A2 - Refraktionsseismik

l13	78	156896,82	6446574,01	14,14	-12,92	3900-4200
l13	83	156893,78	6446570,04	14,19	-13,11	3900-4200
l13	88	156890,74	6446566,07	14,20	-13,43	3900-4200
l13	93	156887,70	6446562,10	14,24	-13,01	4200-4500
l13	98	156884,66	6446558,13	14,26	-13,06	4200-4500
l13	103	156881,62	6446554,16	14,18	-13,48	4200-4500
l13	108	156878,58	6446550,19	14,15	-14,00	4200-4500
l13	113	156875,54	6446546,22	14,11	-12,37	4200-4500
l13	115	156874,33	6446544,63	13,96	-12,53	4200-4500
l13	120	156871,54	6446540,48	13,62	-12,74	4200-4500
l13	125	156868,74	6446536,34	13,56	-12,40	4200-4500
l13	130	156865,95	6446532,19	13,42	-11,52	5200-5400
l13	135	156863,16	6446528,04	13,35	-11,44	5200-5400
l13	140	156860,37	6446523,89	13,31	-10,71	5200-5400
l13	145	156857,58	6446519,74	13,08	-7,33	5200-5400
l13	150	156854,79	6446515,59	12,92	-6,28	5200-5400
l13	155	156851,99	6446511,45	12,87	-7,55	5200-5400
l13	160	156849,20	6446507,30	12,53	-7,43	5200-5400
l13	165	156846,41	6446503,15	11,98	-7,51	5200-5400
l13	170	156843,62	6446499,00	11,26	-8,19	5200-5400
l13	175	156840,83	6446494,85	11,18	-8,07	5200-5400
l13	180	156838,04	6446490,71	11,22	-7,96	5200-5400
l13	185	156835,24	6446486,56	11,57	-8,65	5200-5400
l13	190	156832,45	6446482,41	11,66	-7,45	5200-5400
l13	195	156829,66	6446478,26	11,67	-6,30	5200-5400
l13	200	156826,87	6446474,11	11,25	-7,09	5200-5400
l13	205	156824,08	6446469,97	11,44	-6,14	5200-5400
l13	210	156821,29	6446465,82	12,07	-5,19	5200-5400
l13	214	156819,05	6446462,50	12,53	-1,50	5200-5400
l13	219	156816,66	6446458,13	12,62	0,41	5200-5400
l13	224	156814,52	6446453,61	12,74	0,37	5200-5400
l13	229	156812,38	6446449,09	12,84	0,28	5200-5400
l13	234	156810,24	6446444,57	12,71	-0,30	5300
l13	239	156808,10	6446440,05	12,85	-1,36	5300
l13	244	156805,96	6446435,53	12,88	-3,13	5300
l13	249	156803,83	6446431,01	12,91	-2,11	5300
l13	254	156801,69	6446426,49	12,98	-3,16	5300
l13	259	156799,55	6446421,97	12,92	-4,23	5300
l13	264	156797,41	6446417,45	12,85	-4,94	5300
l13	269	156795,27	6446412,93	13,17	-5,01	5300
l13	274	156793,14	6446408,41	13,18	-5,66	5300
l13	279	156791,00	6446403,89	13,10	-7,24	5300
l13	284	156788,86	6446399,37	12,95	-8,62	5300
l13	289	156786,72	6446394,85	12,77	-6,65	5300
l13	294	156784,58	6446390,33	12,79	-7,08	5300
l13	299	156782,44	6446385,81	12,70	-6,60	5300
l13	304	156780,31	6446381,29	12,58	-4,92	5300
l13	309	156778,17	6446376,77	12,49	-4,63	5300
l13	314	156776,03	6446372,25	12,71	-5,24	5300
l13	319	156773,89	6446367,73	12,68	-5,64	5300

Bilaga A2 - Refraktionsseismik

I13	324	156771,75	6446363,21	12,64	-5,49	5300
I13	329	156770,05	6446358,52	12,77	-7,20	5300
I13	330	156769,75	6446357,57	12,77	-7,61	5500
I13	335	156768,22	6446352,81	12,80	-8,85	5500
I13	340	156766,70	6446348,04	12,88	-4,32	5500
I13	345	156765,18	6446343,28	12,86	-4,92	5500
I13	350	156763,65	6446338,52	12,79	-5,41	5500
I13	355	156762,13	6446333,76	12,78	-6,74	5500
I13	360	156760,60	6446329,00	12,93	-8,05	5500
I13	365	156759,08	6446324,23	13,08	-5,72	5500
I13	370	156757,56	6446319,47	13,07	-5,27	5500
I13	375	156756,03	6446314,71	13,05	-5,98	5500
I13	380	156754,51	6446309,95	12,89	-7,13	5500
I13	385	156752,98	6446305,18	12,86	-7,83	5500
I13	390	156751,46	6446300,42	12,68	-9,92	5500
I13	395	156749,94	6446295,66	12,55	-11,03	5500
I13	400	156748,41	6446290,90	12,31	-12,09	5500
I13	405	156746,89	6446286,14	11,98	-12,44	5500
I13	410	156745,36	6446281,37	11,95	-13,12	5500
I13	415	156743,84	6446276,61	11,73	-13,31	5500
I13	420	156742,32	6446271,85	11,91	-13,28	5500
I13	425	156740,79	6446267,09	12,13	-12,11	5500
I13	430	156739,27	6446262,33	12,31	-13,35	5500
I13	435	156737,74	6446257,56	12,57	-11,83	5500
I13	440	156736,22	6446252,80	12,66	-9,88	5500
I21	0	157360,74	6447142,41	7,74	-4,10	
I21	5	157358,28	6447138,06	7,99	-5,13	5800
I21	10	157355,82	6447133,71	7,98	-7,00	5800
I21	15	157353,36	6447129,35	8,30	-8,99	5800
I21	20	157350,90	6447125,00	8,42	-10,94	5800
I21	25	157348,43	6447120,65	8,50	-11,93	5800
I21	30	157345,97	6447116,30	8,48	-11,88	5800
I21	35	157343,51	6447111,94	8,53	-11,27	5800
I21	40	157341,05	6447107,59	8,57	-10,93	5800
I21	45	157338,59	6447103,24	8,55	-11,32	5800
I21	50	157336,13	6447098,89	8,65	-11,89	2800
I21	55	157333,67	6447094,53	8,69	-12,37	2800
I21	60	157331,21	6447090,18	8,88	-13,07	5900
I21	65	157328,74	6447085,83	8,93	-13,83	5900
I21	70	157326,28	6447081,48	8,57	-14,29	5900
I21	75	157323,82	6447077,13	8,89	-13,83	5900
I21	80	157321,36	6447072,77	8,81	-14,05	5900
I21	85	157318,88	6447068,43	8,21	-13,98	5900
I21	90	157315,93	6447064,39	7,86	-14,20	5900
I21	95	157312,99	6447060,35	7,81	-15,45	4900
I21	100	157310,04	6447056,31	7,87	-14,95	4900
I21	105	157307,10	6447052,27	6,76	-15,45	4900
I21	110	157304,15	6447048,23	6,95	-15,70	4900
I21	115	157301,21	6447044,19	7,15	-15,45	4900

Bilaga A2 - Refraktionsseismik

I21	120	157298,26	6447040,15	7,34	-14,95	4900
I21	125	157295,32	6447036,11	7,55	-16,70	4900
I21	132	157291,31	6447030,61	8,71	-16,21	4900
I21	137	157288,37	6447026,57	8,79	-17,99	4900
I21	142	157285,42	6447022,53	8,72	-17,65	4900
I21	147	157282,48	6447018,49	8,70	-17,80	4900
I21	152	157279,53	6447014,45	8,62	-17,78	4900
I21	157	157276,59	6447010,41	8,49	-17,50	4900
I21	162	157273,64	6447006,37	8,50	-17,09	4900
I21	167	157270,70	6447002,33	8,45	-16,45	4900
I21	172	157267,75	6446998,29	8,52	-16,59	4900
I21	177	157264,81	6446994,25	8,57	-17,83	4900
I21	182	157261,86	6446990,21	8,60	-18,42	4900
I21	187	157258,92	6446986,17	8,61	-17,90	4900
I21	192	157255,97	6446982,13	8,63	-18,08	4900
I21	197	157253,03	6446978,09	8,65	-18,84	4900
I21	202	157250,08	6446974,04	8,64	-18,99	4900
I21	207	157247,14	6446970,00	8,65	-18,64	4900
I21	212	157244,19	6446965,96	8,67	-18,15	4900
I21	217	157241,25	6446961,92	8,65	-18,27	4900
I21	222	157238,30	6446957,88	8,64	-19,06	4900
I21	227	157235,36	6446953,84	8,66	-19,45	4900
I21	232	157232,41	6446949,80	8,64	-19,95	4900
I21	237	157229,47	6446945,76	8,65	-20,72	3600
I21	242	157226,51	6446941,73	8,61	-20,93	3600
I21	247	157223,46	6446937,77	8,63	-20,77	3600
I21	247	157223,46	6446937,77	8,63	-19,87	3600
I21	252	157220,41	6446933,81	8,70	-18,10	5300
I21	257	157217,35	6446929,85	8,69	-17,01	5300
I21	262	157214,30	6446925,89	8,62	-16,62	5300
I21	267	157211,25	6446921,93	8,51	-16,46	5300
I21	272	157208,20	6446917,97	8,49	-16,00	5300
I21	277	157205,14	6446914,01	8,54	-15,24	5300
I21	282	157202,09	6446910,05	8,58	-15,25	5300
I21	287	157199,04	6446906,09	8,57	-15,85	5300
I21	292	157195,98	6446902,13	8,52	-16,16	5300
I21	297	157192,93	6446898,17	8,62	-16,42	5300
I21	302	157189,88	6446894,21	8,70	-16,94	5300
I21	307	157186,83	6446890,25	8,71	-17,34	5300
I21	312	157183,77	6446886,29	8,63	-17,47	4560
I21	317	157180,72	6446882,33	8,59	-16,73	4560
I21	322	157177,67	6446878,37	8,58	-15,97	4560
I21	327	157174,62	6446874,41	8,54	-15,65	4560
I21	332	157171,56	6446870,45	8,50	-14,57	4560
I21	337	157168,51	6446866,49	8,47	-13,40	4560
I21	342	157165,46	6446862,53	8,50	-12,62	5300
I21	347	157162,40	6446858,57	8,47	-12,05	5300
I21	352	157159,36	6446854,63	8,51	-9,31	5300
I21	357	157156,31	6446850,64	8,56	-7,99	5300
I21	362	157153,32	6446846,64	8,54	-7,90	5300

Bilaga A2 - Refraktionsseismik

I21	363	157152,78	6446845,92	8,53	-6,34	5500
I21	368	157149,79	6446841,91	8,62	-4,78	5500
I21	373	157146,79	6446837,90	8,57	-4,36	5500
I21	378	157143,80	6446833,90	8,60	-4,48	5500
I21	383	157140,81	6446829,89	8,58	-3,91	5500
I21	388	157137,81	6446825,89	8,63	-2,90	5500
I21	393	157134,82	6446821,88	8,66	-2,15	5500
I21	398	157131,83	6446817,88	8,68	-1,84	5500
I21	403	157128,84	6446813,87	8,68	-1,97	5500
I21	408	157125,84	6446809,87	8,52	-1,38	5500
I21	413	157122,85	6446805,86	8,43	-0,43	5500
I21	418	157119,86	6446801,86	8,43	-0,98	5500
I21	423	157116,87	6446797,85	8,56	-1,47	5500
I21	428	157113,87	6446793,84	8,49	-0,92	5500
I21	433	157110,88	6446789,84	8,52	-0,52	5500
I21	438	157107,89	6446785,83	8,48	-0,54	5500
I21	443	157104,90	6446781,83	8,50	-0,34	5500
I21	448	157101,90	6446777,82	8,33	-0,36	5500
I21	453	157098,91	6446773,82	8,10	-0,18	5500
I21	458	157095,92	6446769,81	7,66	0,16	5500
I21	463	157092,93	6446765,81	7,64	0,98	5500
I22	0	157085,20	6446792,30	9,97	2,86	
I22	8	157081,03	6446785,47	9,83	-2,05	5300
I22	16	157076,85	6446778,65	9,70	-3,38	5300
I22	24	157072,68	6446771,82	8,25	-3,88	5300
I22	32	157068,51	6446765,00	8,04	-4,26	5300
I22	40	157064,33	6446758,17	7,99	-6,34	5300
I22	48	157060,16	6446751,35	7,87	-7,85	5300
I22	56	157055,98	6446744,52	7,98	-7,70	5300
I22	64	157051,81	6446737,70	7,91	-8,28	5300
I22	72	157047,64	6446730,87	8,23	-8,91	5300
I22	80	157043,46	6446724,05	8,52	-9,51	5300
I22	85	157040,86	6446719,78	8,60	-9,83	5300
I22	90	157038,51	6446715,95	8,47	-9,57	5300
I22	95	157035,90	6446711,68	8,50	-10,33	5300
I22	100	157033,29	6446707,41	8,48	-12,38	5300
I22	105	157030,68	6446703,15	8,47	-14,03	5300
I22	110	157028,07	6446698,88	8,47	-14,97	5300
I22	115	157025,47	6446694,62	8,36	-15,23	5300
I22	120	157022,86	6446690,35	8,30	-16,17	5300
I22	125	157020,25	6446686,09	8,49	-17,86	5300
I22	130	157017,64	6446681,82	8,68	-18,40	5300
I22	135	157015,03	6446677,55	8,90	-18,11	5300
I22	140	157012,42	6446673,29	8,42	-18,43	5300
I22	145	157009,81	6446669,02	8,81	-18,81	5300
I3	0	156910,19	6446672,62	14,92	-3,07	
I3	5	156914,78	6446670,64	14,77	-3,07	5500
I3	10	156919,37	6446668,66	14,44	-3,23	5500

Bilaga A2 - Refraktionsseismik

I3	15	156923,97	6446666,69	14,35	-3,60	5500
I3	20	156928,56	6446664,71	14,16	-3,78	5500
I3	25	156933,15	6446662,73	13,98	-3,73	5500
I3	30	156937,74	6446660,75	13,78	-4,81	5500
I3	35	156942,34	6446658,78	13,47	-5,74	5500
I3	40	156946,93	6446656,80	13,46	-6,22	5500
I3	45	156951,52	6446654,82	12,84	-5,99	3400
I3	50	156956,11	6446652,84	12,44	-6,23	3400
I3	55	156960,71	6446650,87	12,06	-6,85	3400
I3	56	156961,62	6446650,47	12,02	-6,71	3400
I3	61	156966,22	6446648,49	11,68	-7,95	5500
I3	66	156970,81	6446646,52	10,98	-8,31	5500
I3	71	156975,40	6446644,54	10,10	-7,72	5500
I3	76	156979,99	6446642,56	9,32	-5,90	5500
I3	81	156984,59	6446640,58	9,08	-6,67	3690
I3	86	156989,18	6446638,61	8,83	-5,68	3690
I3	91	156993,77	6446636,63	8,59	-6,03	3690
I3	96	156998,36	6446634,65	8,53	-5,61	3690
I3	101	157002,95	6446632,67	8,50	-6,74	3690
I3	106	157007,55	6446630,70	8,43	-5,81	3690

L4	0	156848,00	6446611,76	15,00	-9,63	
L4	5	156852,11	6446608,91	14,84	-10,88	n.a.
L4	10	156856,22	6446606,06	14,76	-10,66	n.a.
L4	15	156860,32	6446603,21	14,75	-9,54	n.a.
L4	20	156864,43	6446600,36	14,66	-9,68	n.a.
L4	25	156868,54	6446597,51	14,46	-10,43	4200
L4	30	156872,65	6446594,66	14,38	-10,43	4200
L4	35	156876,75	6446591,80	14,49	-10,68	4200
L4	40	156880,86	6446588,95	14,49	-11,43	4200
L4	45	156884,97	6446586,10	14,46	-11,76	4200
L4	50	156889,08	6446583,25	14,44	-13,12	4200
L4	55	156893,18	6446580,40	13,82	-13,47	4200
L4	68	156903,86	6446572,99	13,98	-12,73	4800-5200
L4	73	156907,97	6446570,14	13,63	-12,80	4800-5200
L4	78	156912,08	6446567,29	12,81	-12,28	4800-5200
L4	83	156916,19	6446564,44	11,64	-11,83	4800-5200
L4	88	156920,30	6446561,59	11,40	-11,73	4800-5200
L4	93	156924,40	6446558,74	9,57	-13,19	4800-5200
L4	93	156924,40	6446558,74	9,57	-13,19	4800-5200
L4	98	156928,51	6446555,89	7,74	-12,49	4800-5200
L4	103	156932,62	6446553,03	5,38	-11,13	4800-5200
L4	108	156936,73	6446550,18	4,38	-9,84	n.a.
L4	113	156940,83	6446547,33	4,23	-10,08	n.a.
L4	118	156944,94	6446544,48	4,93	-11,93	n.a.

Vattenfalls linjer projekt Dammsäkerhet 2015

p1	0	157020,28	6446723,65	9,00	-12,83	
p1	5	157017,19	6446719,72	9,02	-14,03	5400

Bilaga A2 - Refraktionsseismik

p1	10	157014,10	6446715,79	9,04	-14,49	5400
p1	15	157011,01	6446711,86	9,06	-14,13	5400
p1	20	157007,92	6446707,93	9,07	-14,19	5400
p1	25	157004,83	6446704,00	9,08	-14,52	5400
p1	30	157001,74	6446700,07	9,10	-14,32	5400
p1	35	156998,64	6446696,14	9,11	-14,32	5400
p1	40	156995,56	6446692,22	9,11	-14,87	5400
p1	45	156992,47	6446688,29	9,15	-15,58	5400
p1	50	156989,38	6446684,35	9,19	-16,64	5400
p1	55	156986,29	6446680,42	9,22	-16,46	5400
p1	60	156983,20	6446676,49	9,26	-14,97	3400
p1	65	156980,13	6446672,60	9,75	-14,99	3400
p1	70	156977,09	6446668,73	10,63	-15,89	3400
p1	75	156974,04	6446664,84	11,36	-14,58	5450
p1	80	156970,96	6446660,93	11,83	-13,88	5450
p1	85	156967,87	6446657,00	11,77	-12,63	5450
p1	90	156964,78	6446653,07	11,81	-11,58	5450
p1	95	156961,69	6446649,14	11,85	-11,04	5450
p1	100	156958,60	6446645,22	11,63	-10,51	5450
p1	105	156955,55	6446641,34	12,49	-10,82	5450
p1	110	156952,50	6446637,46	13,17	-10,67	n.a.
p1	115	156949,45	6446633,58	13,40	-11,51	n.a.
p2	0	157000,35	6446637,77	8,26	-6,39	
p2	5	156997,50	6446633,66	8,42	-5,81	5000
p2	10	156994,65	6446629,55	8,58	-4,67	5000
p2	15	156991,80	6446625,45	8,74	-3,61	5000
p2	20	156988,95	6446621,34	8,90	-2,86	5000
p2	25	156986,10	6446617,23	8,87	-2,27	5000
p2	30	156983,25	6446613,12	8,84	-1,69	5000
p2	35	156980,40	6446609,01	8,82	-1,16	5000
p2	40	156977,55	6446604,90	8,80	-0,42	5000
p2	45	156974,70	6446600,80	8,78	0,39	4100
p2	50	156971,85	6446596,69	8,76	1,24	4100
p2	55	156969,00	6446592,58	8,74	2,21	4100
p2	60	156966,15	6446588,47	8,72	2,57	5000
p2	65	156963,30	6446584,36	8,70	1,93	5000
p2	70	156960,45	6446580,26	8,68	1,47	5000
p2	75	156957,60	6446576,15	8,66	1,74	5000
p2	80	156954,75	6446572,04	8,38	1,64	5000
p2	85	156951,90	6446567,93	7,76	0,97	5000
p2	90	156949,05	6446563,82	7,14	0,14	3200
p2	95	156946,20	6446559,71	6,52	-0,71	3200
p2	100	156943,35	6446555,61	5,90	-1,36	3200
p2	105	156940,50	6446551,50	5,27	-1,93	3200
p2	110	156937,65	6446547,39	4,66	-2,24	3200
p2	115	156934,80	6446543,28	4,04	-2,31	5000
p2	120	156931,87	6446539,23	3,52	-2,18	5000
p2	123	156930,25	6446537,33	3,48	-2,57	4000
p2	125	156928,62	6446535,44	3,45	-3,38	4000

Bilaga A2 - Refraktionsseismik

p2	129	156926,02	6446532,40	3,39	-4,24	4000
p2	134	156922,76	6446528,60	3,31	-5,09	4000
p2	139	156919,51	6446524,81	3,24	-5,33	4000
p2	144	156916,25	6446521,01	3,17	-5,36	5400
p2	149	156913,00	6446517,21	3,09	-5,36	5400
p2	154	156909,75	6446513,42	3,02	-4,96	5400
p2	159	156906,49	6446509,62	2,95	-4,86	5400
p2	164	156903,24	6446505,82	2,89	-5,05	5400
p2	169	156899,99	6446502,03	2,85	-5,45	5400
p2	174	156896,73	6446498,23	2,81	-6,37	5400
p2	179	156893,48	6446494,43	2,77	-7,16	5400
p2	184	156890,22	6446490,64	2,74	-7,62	5400
p2	189	156886,97	6446486,84	2,70	-8,55	5400
p2	194	156883,72	6446483,04	2,66	-9,58	4200
p2	199	156880,46	6446479,25	2,62	-9,68	4200
p2	204	156877,21	6446475,45	2,70	-9,56	4200
p2	209	156873,96	6446471,66	2,88	-10,13	4200
p2	214	156870,70	6446467,86	3,07	-10,63	4200
p2	219	156867,45	6446464,06	3,27	-10,66	5200
p2	224	156864,19	6446460,27	3,62	-10,63	5200
p2	229	156861,92	6446456,33	4,42	-11,51	5200
p2	229	156861,92	6446456,33	4,42	-12,50	5200
p2	234	156860,44	6446451,78	3,75	-12,98	4790
p2	239	156858,37	6446447,23	3,73	-12,87	4790
p2	244	156856,29	6446442,69	3,76	-13,58	4790
p2	249	156854,21	6446438,14	3,80	-13,50	4790
p2	254	156852,13	6446433,59	3,84	-14,16	4790
p2	259	156850,06	6446429,04	3,99	-13,48	4790
p2	264	156847,98	6446424,49	4,38	-13,35	4790
p2	269	156845,90	6446419,95	4,79	-13,33	4790
p2	274	156843,82	6446415,40	5,19	-12,83	4790
p2	279	156841,75	6446410,85	5,60	-13,02	4790
p2	284	156839,67	6446406,30	5,65	-12,02	4790
p2	289	156837,59	6446401,75	5,49	-12,91	4790
p2	294	156835,51	6446397,21	4,99	-12,87	4790
p2	299	156833,43	6446392,66	4,34	-11,40	4790
p2	304	156831,36	6446388,11	3,53	-10,35	4790
p2	309	156829,28	6446383,56	2,90	-10,51	4790
p2	314	156827,20	6446379,02	2,87	-10,14	4790
p2	319	156825,12	6446374,47	2,85	-9,75	4790
p2	324	156823,05	6446369,92	3,13	-10,18	4790
p2	329	156820,97	6446365,37	3,84	-11,32	4790
p2	334	156818,89	6446360,82	4,54	-11,90	4790
p2	339	156816,81	6446356,28	4,65	-11,52	4790
p2	344	156815,63	6446351,44	4,46	-11,29	4790
p2	344	156815,63	6446351,44	4,46	-11,95	4790
p2	349	156814,70	6446346,53	4,37	-13,29	5160
p2	354	156813,77	6446341,62	4,28	-14,59	5160
p2	359	156812,84	6446336,70	4,19	-15,51	5160
p2	364	156811,91	6446331,79	4,10	-15,81	5160

Bilaga A2 - Refraktionsseismik

p2	369	156810,99	6446326,88	4,01	-15,58	5160
p2	374	156810,06	6446321,97	3,92	-15,26	5160
p2	379	156809,13	6446317,05	3,89	-15,22	5160
p2	384	156808,20	6446312,14	3,93	-15,24	5160
p2	389	156807,27	6446307,23	3,97	-15,53	5160
p2	394	156806,34	6446302,31	4,01	-16,23	5160
p2	399	156805,41	6446297,40	4,05	-16,43	5160
p2	404	156804,49	6446292,49	4,09	-16,18	5160
p2	409	156803,56	6446287,57	4,14	-16,23	5160
p2	414	156802,63	6446282,66	4,18	-16,25	5160
p2	419	156801,70	6446277,75	4,22	-15,86	5160
p2	424	156800,77	6446272,84	4,26	-16,01	5160
p2	429	156799,84	6446267,92	4,30	-17,39	5160
p2	434	156798,91	6446263,01	4,37	-18,42	5160
p2	439	156797,98	6446258,10	6,14	-17,74	5160
p2	444	156797,06	6446253,18	7,93	-18,10	5160
p2	449	156796,13	6446248,27	9,24	-18,01	5160
p2	454	156795,20	6446243,36	8,55	-19,27	5160
p2	458	156794,47	6446239,53	8,04	-19,91	5160

Skapat av C. Sjödin	Dokumentdatum 2024-12-20	Leverans/Ändrings PM
Projektnamn Slussar i Trollhätte kanal	Objektnummer XVA300	Uppdragsnummer 10362412

Slussar i Trollhätte kanal Lilla Edet

Markteknisk undersökningsrapport Bergteknik Bilaga A3 - Vattenförlustmätningar

GODKÄND Systemhandling

S.14+TK.T.A00-UBA.T.006

Ändringsbeteckning	Ändring avser		Ändring godkänd av	Ändringsdatum
Godkänd av T. Månsson	Datum 2024-12-20	Teknikområde Bergteknik		Företag WSP Sverige AB

GEO-gruppen AB

[illegible]

GEO-gruppen AB

[illegible]

GEO-gruppen AB

E-mail: info@geogruppen.se
Hemsida: www.geogruppen.se

GEO-gruppen AB

Vattenförlustmätning						Maskinutrust.		Arbetsplats		Datum	
								Lilla Edet		2022-11-11	
Ärendenr.		Beställare				GV-yta i sektion		Personal		Borrhålsnummer	
22-192		WSP				9,60m		Emil Thomsson		KBH804	
Sektion från-till			Tryck (bar)					Enkel manschett	Dubbel manschett	Kommentar	
			2								
			Volym (liter / 5 minuter)								
41	-	38	0,00						X		
38	-	35	285,50						X		
35	-	32	0,00						X		
32	-	28	0,00						X		
28	-	25	0,00						X		
25	-	22	0,00						X		
22	-	18	3,61						X		
41	-	18	271,20					X			
-											
-											
-											
-											
-											
-											
-											
-											
-											
-											
-											
-											
-											
-											
-											
-											
-											
-											
ÖVRIGA NOTERINGAR											
Marieholmsgatan 122 415 02 Göteborg											
Tfn: 031-43 84 50 Fax: 031-48 94 50											
E-mail: info@geogruppen.se Hemsida: www.geogruppen.se											

GEO-gruppen AB

ÖVRIGA NOTERINGAR		
sektion 25-28m spräcker upp vid ca 2Bar landar på runt 1,5Bar vid mätning.		
denna sekton är injekterad.		
Marieholmsgatan 122 415 02 Göteborg	Tfn: 031-43 84 50 Fax: 031-48 94 50	E-mail: info@geogruppen.se Hemsida: www.geogruppen.se

GEO-gruppen AB

E-mail: info@geogruppen.se
Hemsida: www.geogruppen.se

GEO-gruppen AB

[illegible]

GEO-gruppen AB

E-mail: info@geogruppen.se
Hemsida: www.geogruppen.se

GEO-gruppen AB

Vattenförlustmätning			Maskinutrust.		Arbetsplats			Datum	
					Lilla Edet			2023-04-12	
Ärendenr.	Beställare		GV-yta i sektion		Personal			Borrhålsnummer	
23-073	WSP		2,20		Emil.Thomsson			KBH 810	
Sektion från-till		Tryck (bar)					Enkel manschett	Dubbel manschett	Kommentar
		2							
		Volym (liter / 5 minuter)							
31	-	37,60	135,58					X	
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
ÖVRIGA NOTERINGAR									
Diver ut 13:50									
Marieholmsgatan 122 415 02 Göteborg			Tfn: 031-43 84 50 Fax: 031-48 94 50			E-mail: info@geogruppen.se Hemsida: www.geogruppen.se			

GEO-gruppen AB

Vattenförlustmätning			Maskinutrust.	Arbetsplats Lilla Edet			Datum 2023-04-12		
Ärendenr. 23-073	Beställare WSP		GV-yta i sektion 1,90	Personal Emil Thomsson			Borrhålsnummer KBH 811		
Sektion från-till		Tryck (bar)					Enkel manschett	Dubbel manschett	Kommentar
		2							
		Volym (liter / 5 minuter)							
34	-	43	69,45				X		
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
	-								
ÖVRIGA NOTERINGAR									
Diver ut 13:50									
Marieholmsgatan 122 415 02 Göteborg			Tfn: 031-43 84 50 Fax: 031-48 94 50			E-mail: info@geogruppen.se Hemsida: www.geogruppen.se			

GEO-gruppen AB

E-mail: info@geogruppen.se
Hemsida: www.geogruppen.se

Skapat av C. Sjödin	Dokumentdatum 2024-12-20	Leverans/Ändrings PM
Projektnamn Slussar i Trollhätte kanal	Objektnummer XVA300	Uppdragsnummer 10362412

Slussar i Trollhätte kanal Lilla Edet

Markteknisk undersökningsrapport Bergteknik Bilaga A4 - Avvikelsemätning

GODKÄND Systemhandling

S.14+TK.T.A00-UBA.T.007

Ändringsbeteckning	Ändring avser		Ändring godkänd av	Ändringsdatum
Godkänd av T. Månsson	Datum 2024-12-20	Teknikområde Bergteknik		Företag WSP Sverige AB

Bilaga A4 - Avvikelsemätning

Hål_id	Djup	Riktning	Lutning
KBH801	1	55,520	-62,530
KBH801	4	56,196	-62,568
KBH801	7	56,878	-63,512
KBH801	10	57,684	-63,627
KBH801	13	58,311	-63,440
KBH801	16	58,869	-62,996
KBH801	19	59,465	-62,707
KBH801	22	59,909	-62,632
KBH801	25	60,446	-61,514
KBH801	28	61,252	-60,510
KBH801	31	61,865	-60,314
KBH801	34	62,483	-60,304
KBH801	37	63,097	-60,507
KBH801	40	63,787	-60,497
KBH802	3	65,250	-65,502
KBH802	6	64,596	-65,107
KBH802	9	64,413	-65,728
KBH802	12	64,877	-65,702
KBH802	15	65,171	-65,656
KBH802	18	65,100	-65,478
KBH802	21	64,067	-65,158
KBH802	24	62,698	-64,968
KBH802	27	61,544	-64,697
KBH802	30	60,981	-64,621
KBH802	33	60,643	-64,878
KBH802	36	60,275	-65,100
KBH802	39	59,904	-65,310
KBH802	42	59,537	-65,558
KBH802	45	59,047	-65,625
KBH803	3	143,451	-64,979
KBH803	6	144,400	-64,535
KBH803	9	145,223	-65,376
KBH803	12	145,699	-65,515
KBH803	15	146,005	-65,715
KBH803	18	146,314	-65,754
KBH803	21	146,814	-65,475
KBH803	24	147,239	-65,423
KBH803	27	147,634	-65,353
KBH803	30	147,860	-65,306
KBH803	33	148,018	-65,392
KBH803	36	148,303	-65,606
KBH803	39	148,657	-65,830
KBH803	42	149,068	-66,026
KBH803	45	149,436	-66,218
KBH803	48	149,706	-66,249

Bilaga A4 - Avvikelsemätning

KBH804	3	58,334	-60,810
KBH804	6	58,654	-60,958
KBH804	9	58,991	-60,894
KBH804	12	59,526	-60,834
KBH804	15	59,941	-60,686
KBH804	18	60,339	-60,648
KBH804	21	60,768	-60,650
KBH804	24	61,294	-60,678
KBH804	27	61,819	-60,740
KBH804	30	62,402	-60,813
KBH804	33	62,989	-60,841
KBH804	36	63,554	-60,925
KBH804	39	64,115	-60,930
KBH804	42	64,527	-60,965
KBH805	2	146,332	-65,318
KBH805	5	147,140	-63,645
KBH805	8	147,965	-64,866
KBH805	11	148,275	-64,906
KBH805	14	148,406	-64,993
KBH805	17	148,762	-65,254
KBH805	20	149,151	-65,419
KBH805	23	149,561	-65,294
KBH805	26	150,016	-65,186
KBH805	29	150,531	-65,177
KBH805	32	151,020	-65,256
KBH805	35	151,452	-65,436
KBH805	38	151,914	-65,606
KBH805	41	152,352	-65,727
KBH805	44	152,727	-65,774
KBH806	0	65,426	-59,661
KBH806	6	64,677	-59,713
KBH806	9	63,951	-59,758
KBH806	12	62,980	-59,921
KBH806	15	62,496	-60,082
KBH806	18	62,946	-60,038
KBH806	21	63,488	-60,125
KBH806	24	63,945	-60,076
KBH806	27	64,275	-59,913
KBH806	30	64,778	-59,713
KBH806	33	65,399	-59,679
KBH806	36	66,050	-59,699
KBH806	39	66,748	-59,752
KBH806	42	67,374	-59,775
KBH806	45	68,117	-59,766
KBH806	48	68,765	-59,746
KBH807	2	30,483	-65,519
KBH807	5	30,256	-65,222

Bilaga A4 - Avvikelsemätning

KBH807	8	30,108	-66,374
KBH807	11	30,457	-66,604
KBH807	14	31,094	-66,666
KBH807	17	31,625	-66,768
KBH807	20	31,983	-66,853
KBH807	23	32,219	-66,649
KBH807	26	32,156	-66,199
KBH807	29	32,205	-65,936
KBH807	32	32,249	-65,963
KBH807	35	32,136	-65,966
KBH808	45	0,000	-55,000
KBH809	0	0,000	-70,885
KBH809	3	0,000	-70,493
KBH809	4	0,577	-70,885
KBH809	6	0,725	-70,194
KBH809	9	1,110	-69,966
KBH809	12	1,905	-69,911
KBH809	15	2,705	-69,848
KBH809	18	3,521	-69,878
KBH809	21	4,276	-69,716
KBH809	24	5,061	-69,141
KBH809	27	6,105	-68,364
KBH809	30	6,577	-67,912
KBH809	33	6,819	-67,868
KBH809	36	7,020	-67,938
KBH809	39	7,162	-67,951
KBH809	42	7,621	-67,960
KBH809	45	8,174	-67,976
KBH810	1	8,728	-54,196
KBH810	4	117,185	-54,252
KBH810	7	116,803	-54,275
KBH810	10	116,487	-54,755
KBH810	13	116,285	-54,714
KBH810	16	115,815	-54,749
KBH810	19	115,329	-55,031
KBH810	22	114,967	-55,470
KBH810	25	114,949	-55,560
KBH810	28	115,246	-55,034
KBH810	31	115,462	-54,935
KBH810	34	115,686	-54,611
KBH810	37	115,683	-54,326
KBH811	2	97,311	-66,413
KBH811	5	96,965	-66,985
KBH811	8	96,841	-66,523
KBH811	11	97,585	-65,804
KBH811	14	98,563	-65,047

Bilaga A4 - Avvikelsemätning

KBH811	17	99,210	-65,063
KBH811	20	99,869	-64,422
KBH811	23	100,635	-64,413
KBH811	26	101,388	-64,061
KBH811	29	100,190	-62,900
KBH811	32	98,122	-62,007
KBH811	35	93,902	-60,148
KBH811	38	92,395	-59,302
KBH811	41	92,030	-59,269
KBH811	44	92,389	-59,340
KBH812	1	31,454	-66,008
KBH812	4	31,903	-66,221
KBH812	7	32,306	-65,837
KBH812	10	32,901	-65,476
KBH812	13	33,078	-65,542
KBH812	16	33,325	-65,421
KBH812	19	33,687	-65,131
KBH812	22	34,279	-64,702
KBH812	25	34,667	-64,458
KBH812	28	35,013	-64,435
KBH812	31	35,232	-64,431
KBH812	34	35,431	-64,397
KBH812	37	35,711	-64,323
KBH812	40	35,963	-64,297

Skapat av C. Sjödin	Dokumentdatum 2024-12-20	Leverans/Ändrings PM
Projektnamn Slussar i Trollhätte kanal	Objektnummer XVA300	Uppdragsnummer 10362412

Slussar i Trollhätte kanal Lilla Edet

Markteknisk undersökningsrapport Bergteknik Bilaga A5 - Borrhålsfilm

GODKÄND Systemhandling

S.14+TK.T.A00-UBA.T.008

Ändringsbeteckning	Ändring avser	Ändring godkänd av	Ändringsdatum
Godkänd av T. Månsson	Datum 2024-12-20	Teknikområde Bergteknik	Företag WSP Sverige AB

Innehåll

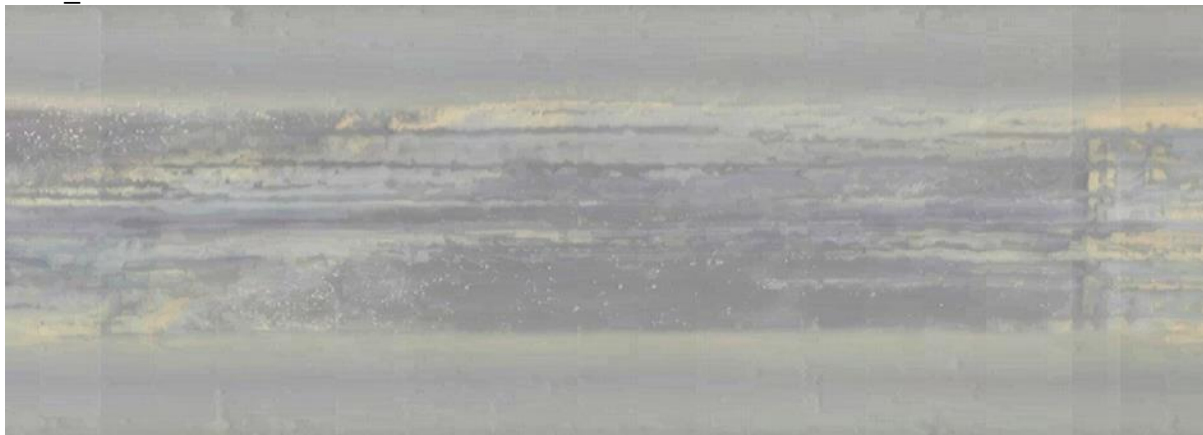
1	INLEDNING	3
2	KBH801	4
3	KBH802	8
4	KBH803	15
5	KBH804	22
6	KBH805	28
7	KBH806	36
8	KBH807	43
9	KBH809	45
10	KBH811	49
11	KBH812	52

1 Inledning

Samtliga kärnborrhål filmades av Astrock Oy. KBH801-KBH807 filmades den 25 januari 2023, resten filmades 2 juni 2023. KBH808 utgick ur borrhålsprogrammet och har därmed varken borrhåts eller filmats. Observera att bilderna för varje borrhålsfilm börjar där foderrör övergår i berg.

2 KBH801

scan_28.311-29.311m



scan_29.311-30.311m



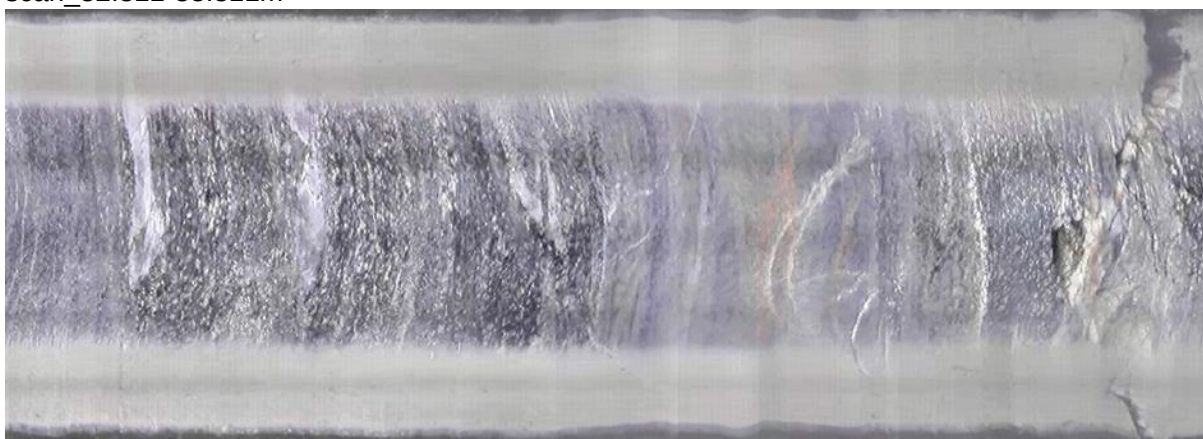
scan_30.311-31.311m



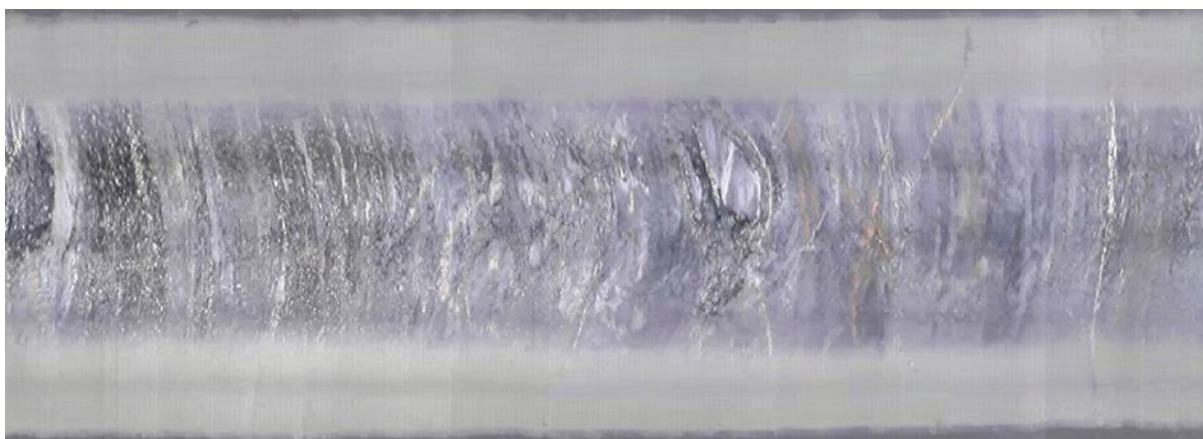
scan_31.311-32.311m



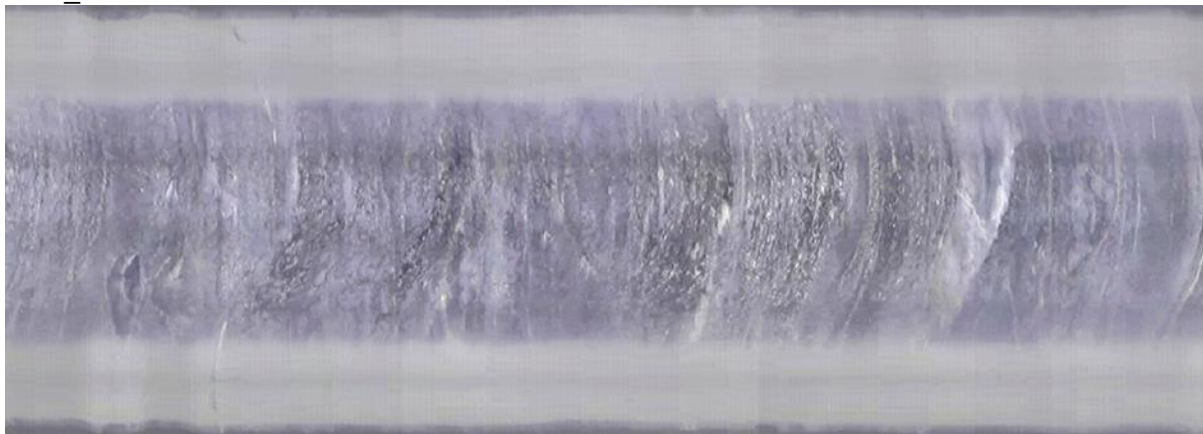
scan_32.311-33.311m



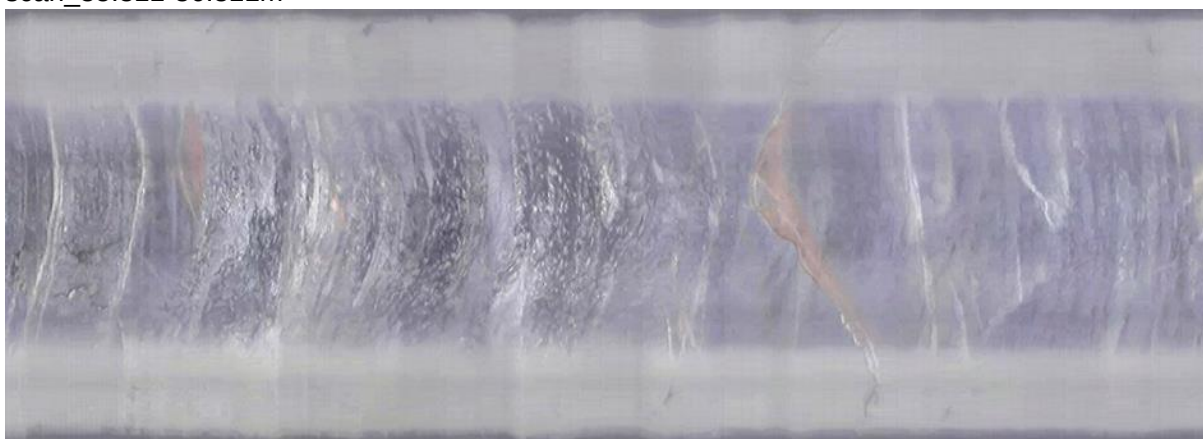
scan_33.311-34.311m



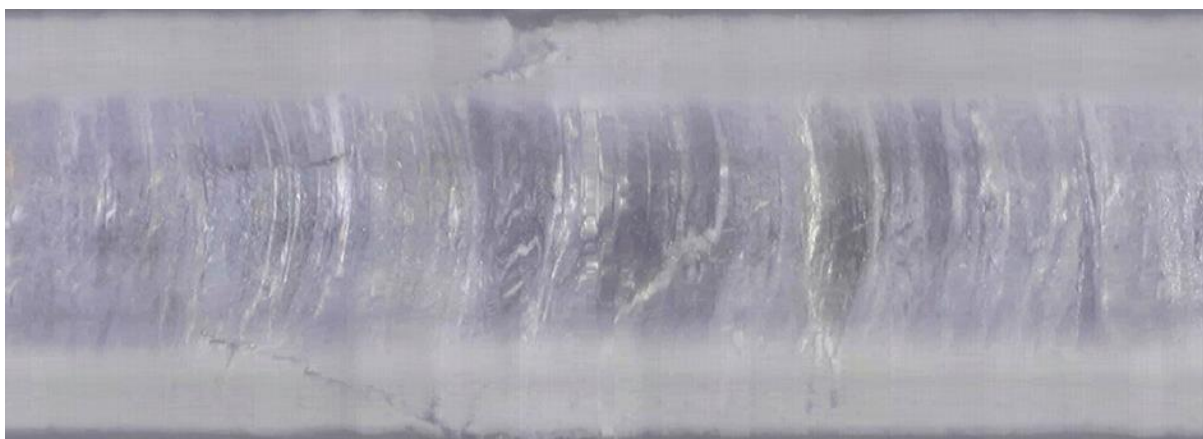
scan_34.311-35.311m



scan_35.311-36.311m



scan_36.311-37.311m



scan_37.311-38.311m



scan_38.311-39.290m



3 KBH802

scan_19.584-20.584m



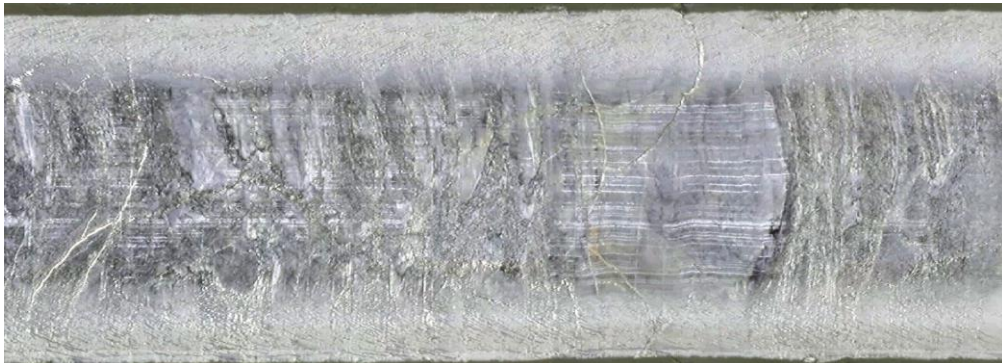
scan_20.584-21.584m



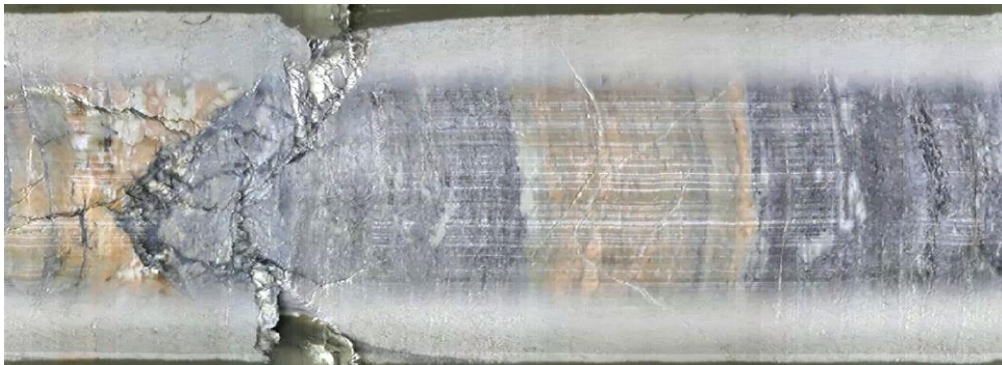
scan_21.584-22.584m



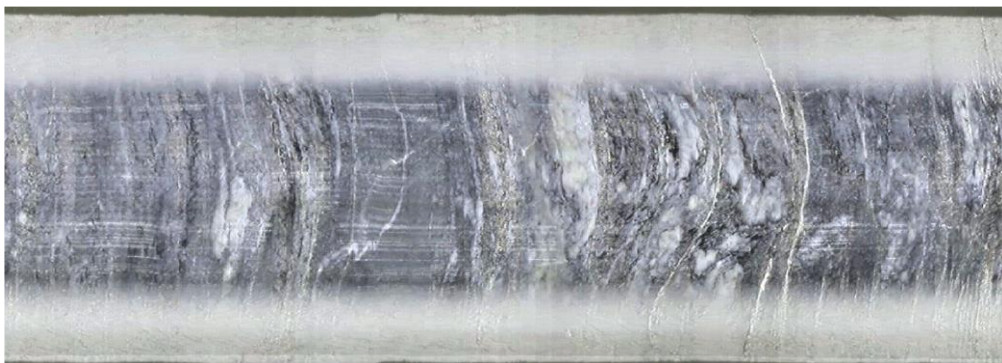
scan_22.584-23.584m



scan_23.584-24.584m



scan_24.584-25.584m



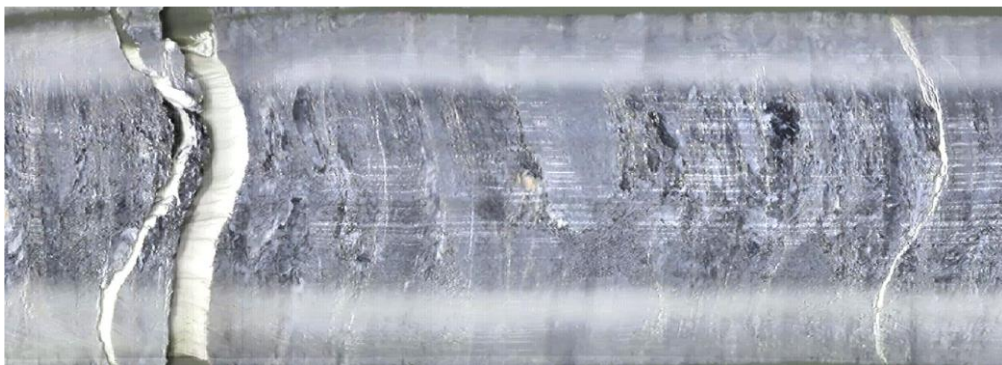
scan_25.584-26.584m



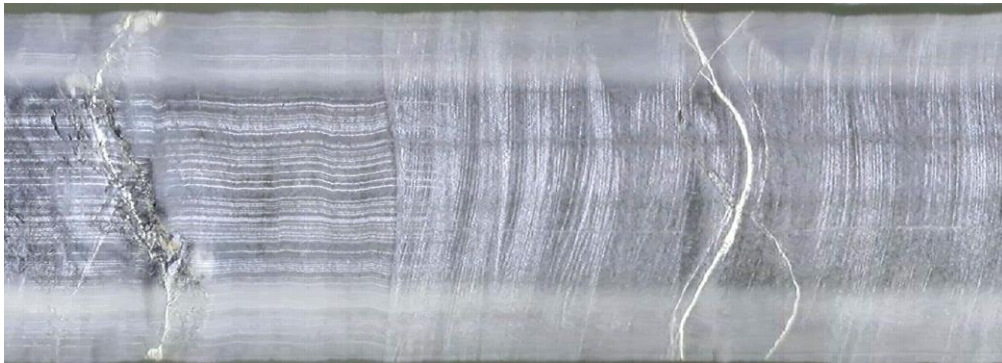
scan_26.584-27.584m



scan_27.584-28.584m



scan_28.584-29.584m



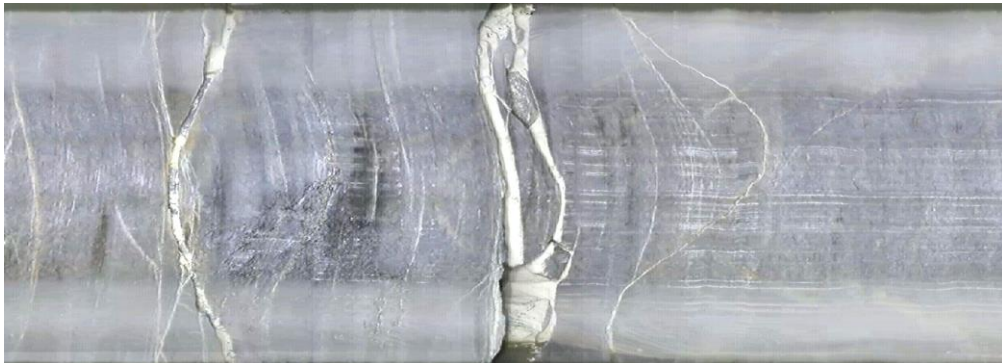
scan_29.584-30.584m



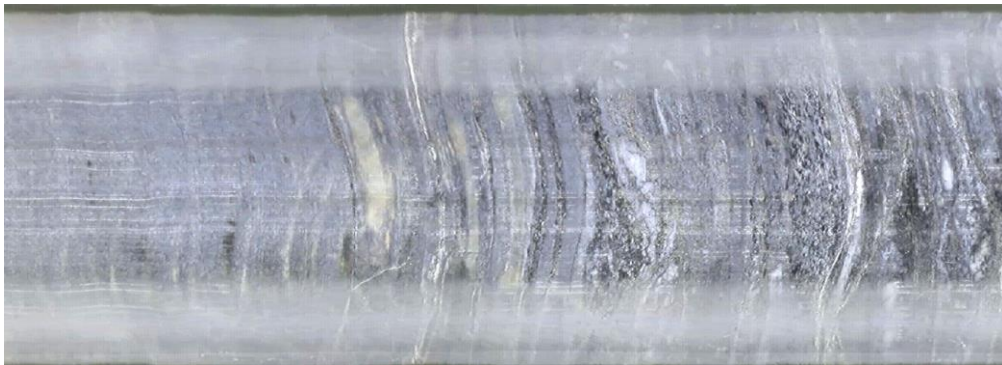
scan_30.584-31.584m



scan_31.584-32.584m



scan_32.584-33.584m



scan_33.584-34.584m



scan_34.584-35.584m



scan_35.584-36.584m



scan_36.584-37.584m



scan_37.584-38.584m



scan_38.584-39.584m



scan_39.584-39.739m



4 KBH803

scan_19.659-20.659m



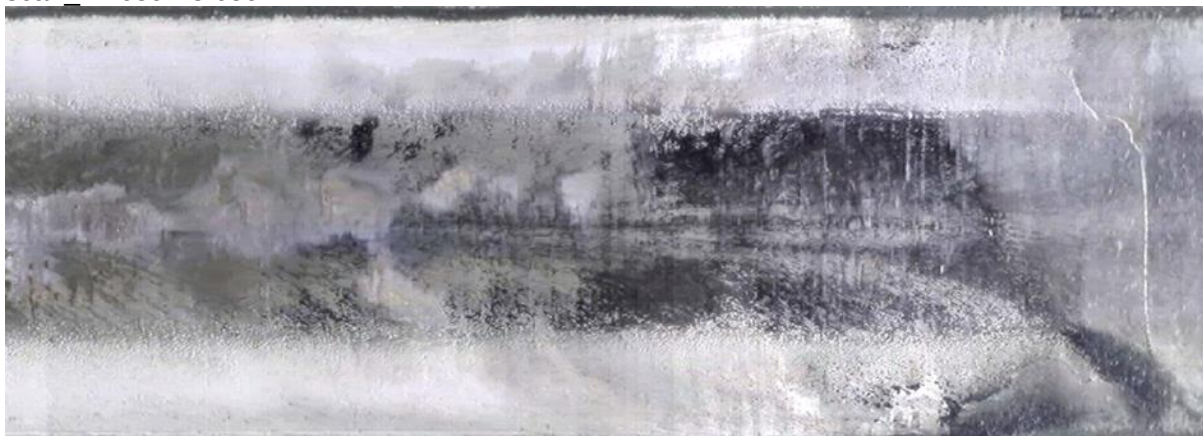
scan_20.659-21.659m



scan_21.659-22.659m



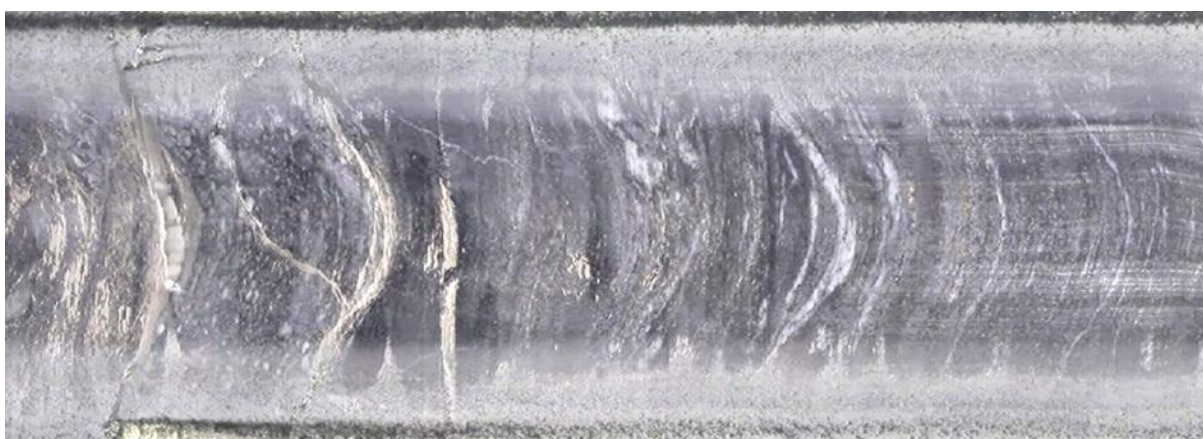
scan_22.659-23.659m



scan_23.659-24.659m



scan_24.659-25.659m



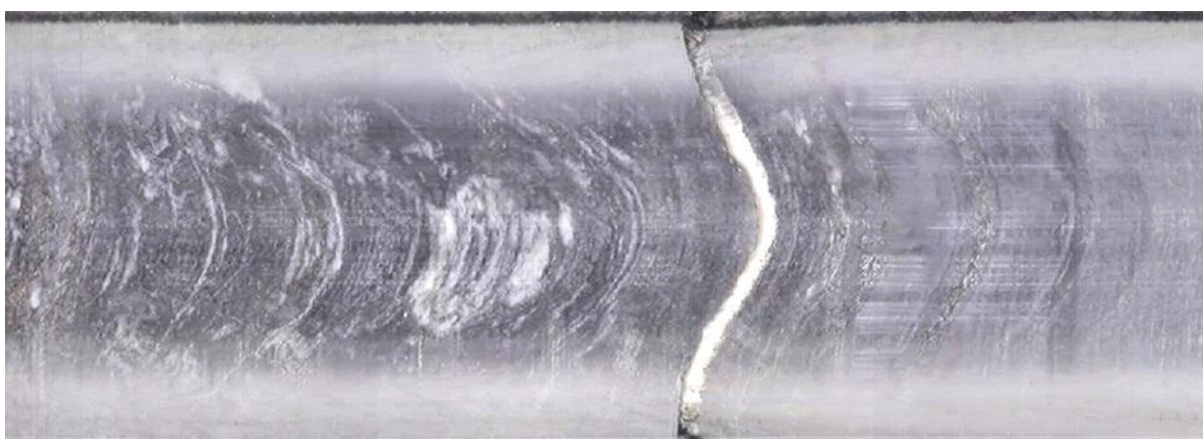
scan_25.659-26.659m



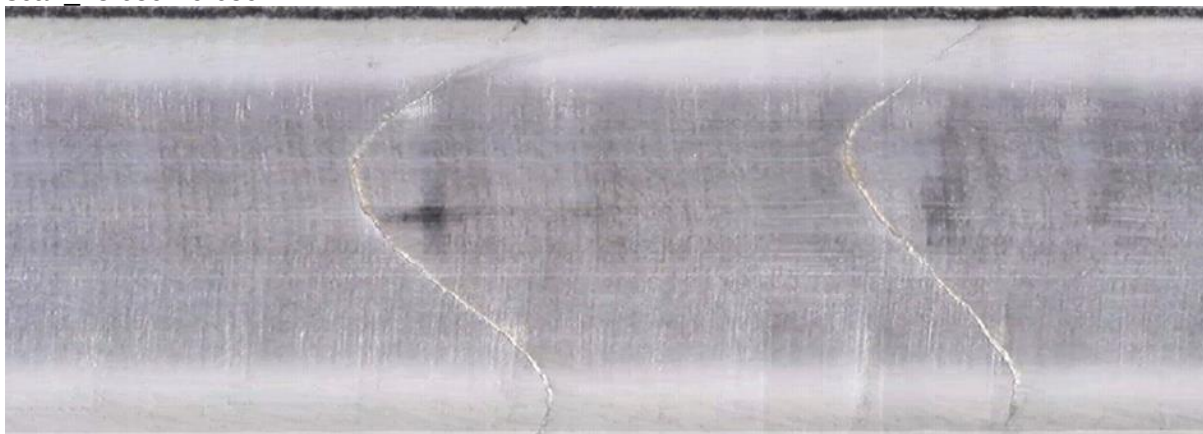
scan_26.659-27.659m



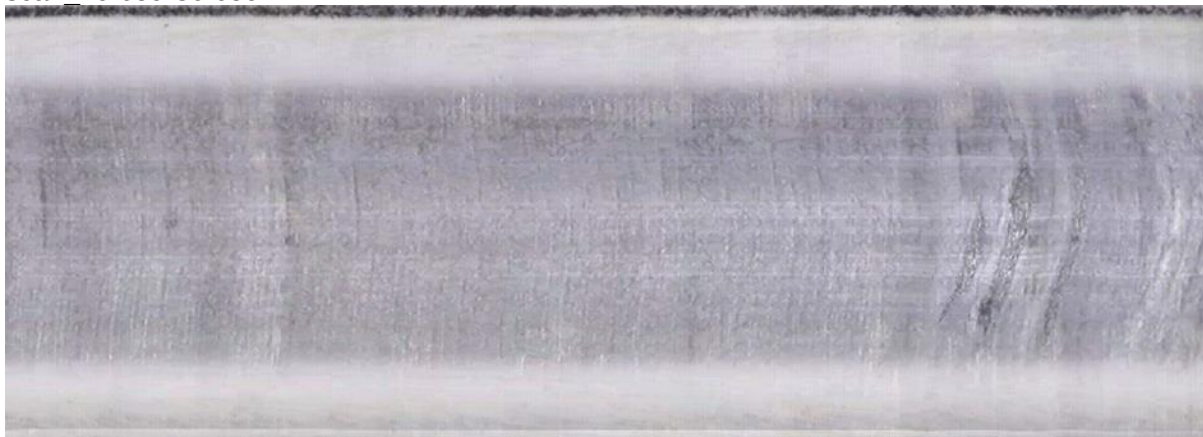
scan_27.659-28.659m



scan_28.659-29.659m



scan_29.659-30.659m



scan_30.659-31.659m



scan_31.659-32.659m



scan_32.659-33.659m



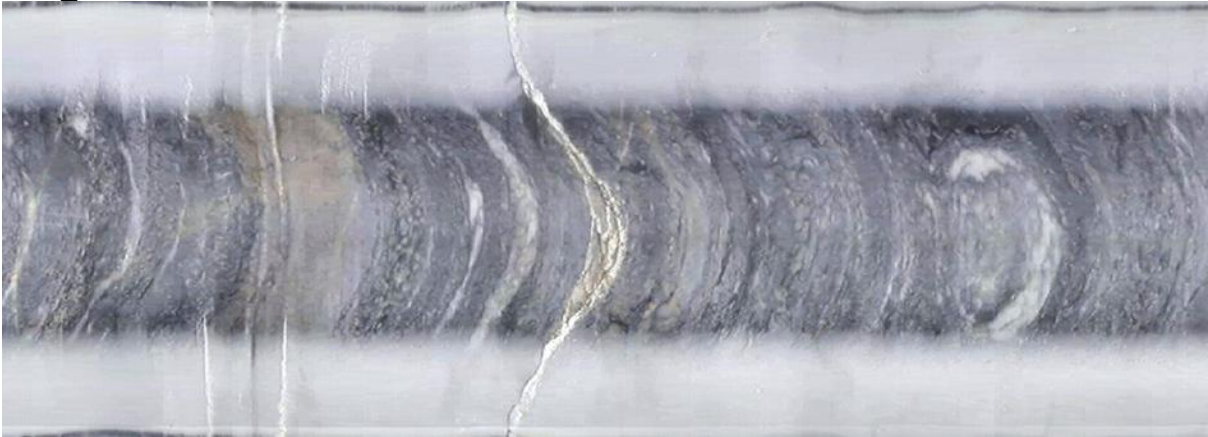
scan_33.659-34.659m



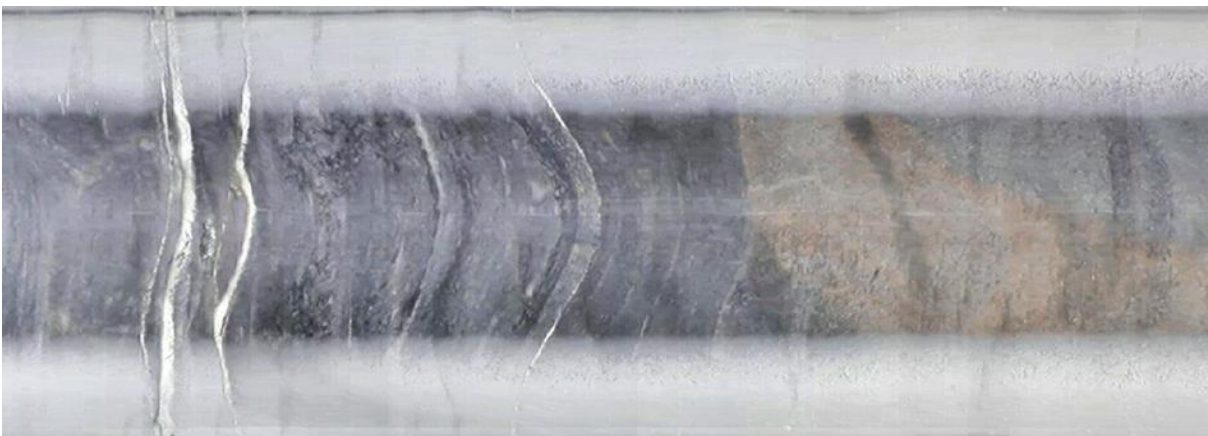
scan_34.659-35.659m



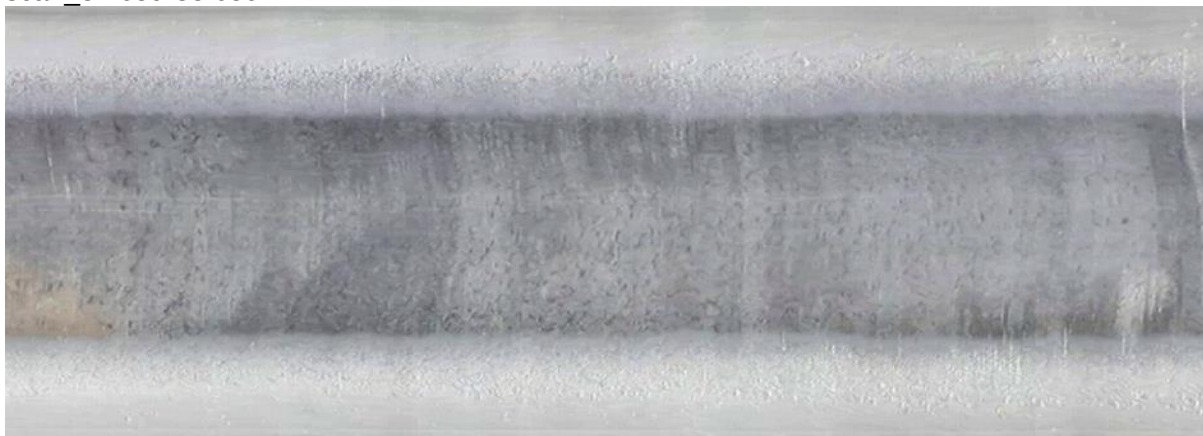
scan_35.659-36.659m



scan_36.659-37.659m



scan_37.659-38.659m



scan_38.659-39.550m

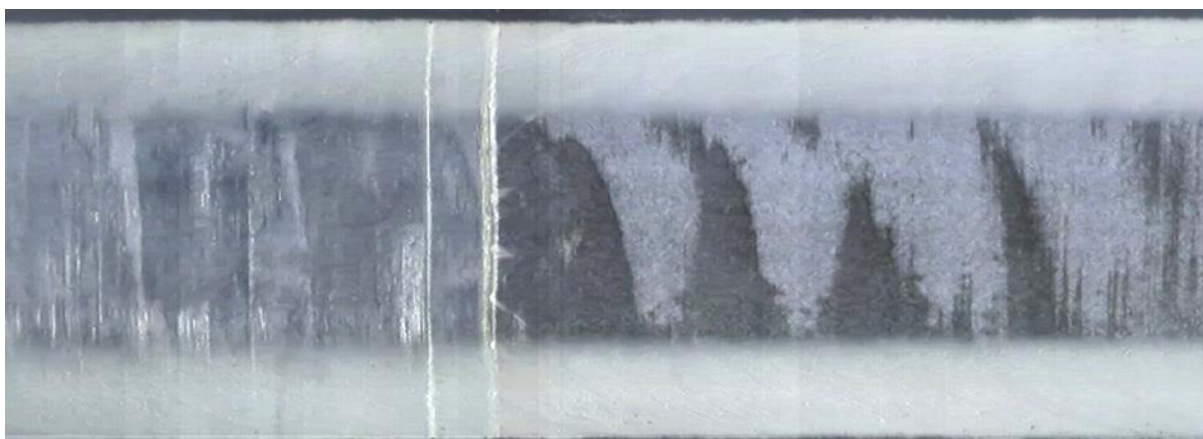


5 KBH804

scan_16.420-17.420m



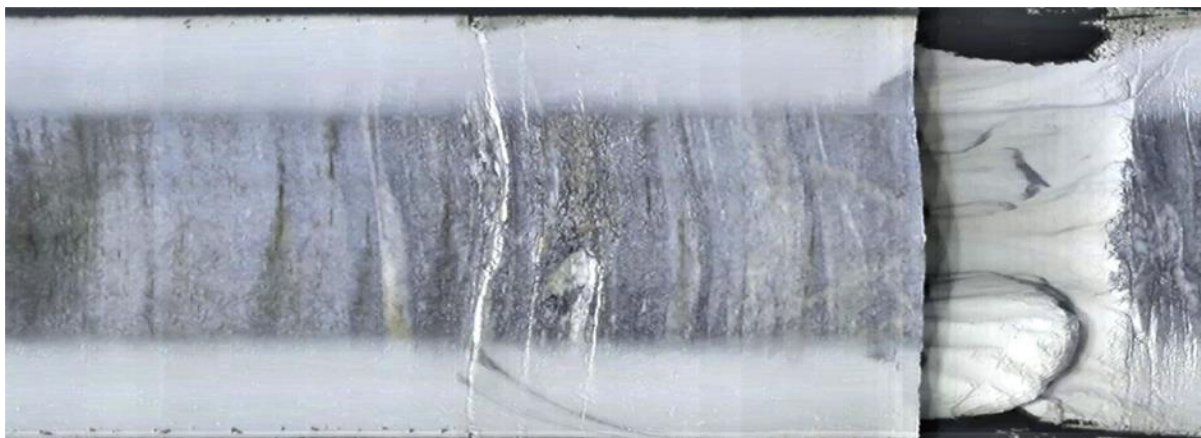
scan_17.420-18.420m



scan_18.420-19.420m



scan_19.420-20.420m



scan_20.420-21.420m



scan_21.420-22.420m



scan_22.420-23.420m



scan_23.420-24.420m



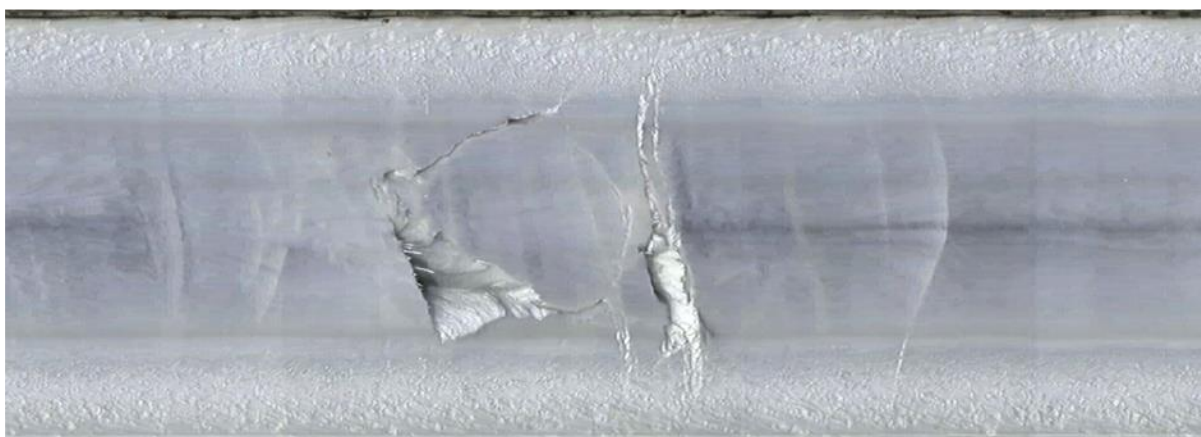
scan_24.420-25.420m



scan_25.420-26.420m



scan_26.420-27.420m



scan_27.420-28.420m



scan_28.420-29.420m



scan_29.420-30.420m



scan_30.420-31.420m



scan_31.420-31.483m



6 KBH805

scan_19.593-20.593m



scan_20.593-21.593m



scan_21.593-22.593m



scan_22.593-23.593m



scan_23.593-24.593m



scan_24.593-25.593m



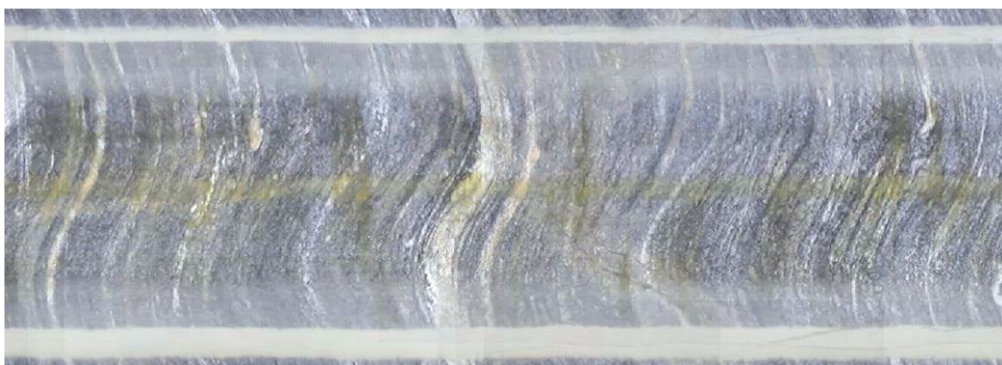
scan_25.593-26.593m



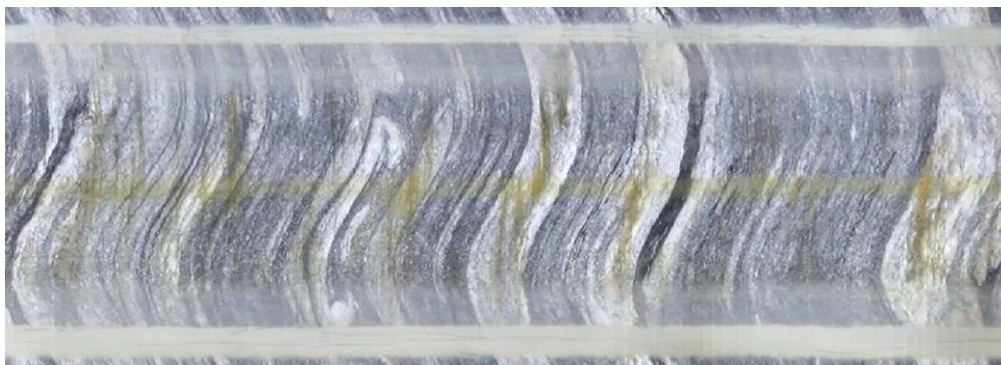
scan_26.593-27.593m



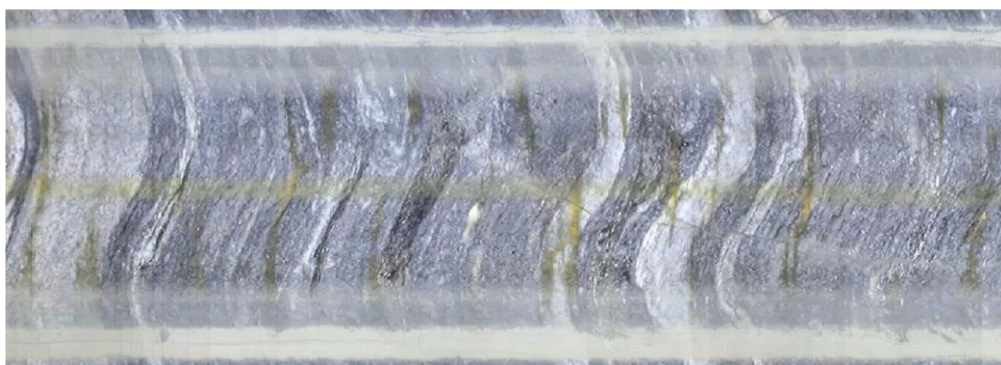
scan_27.593-28.593m



scan_28.593-29.593m



scan_29.593-30.593m



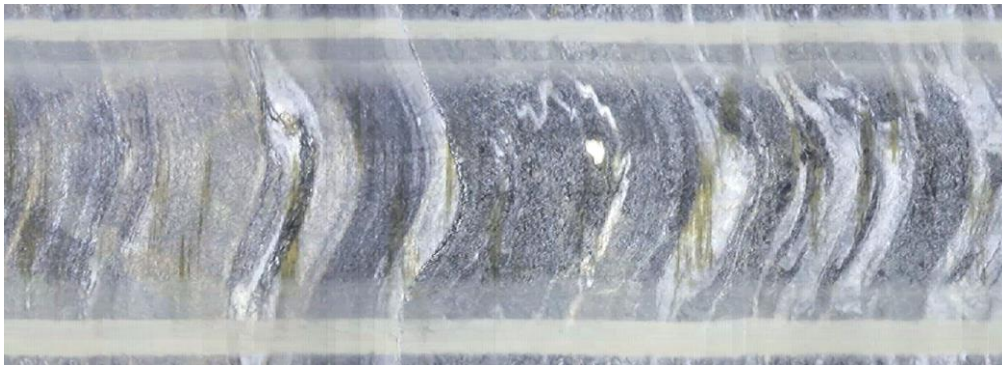
scan_30.593-31.593m



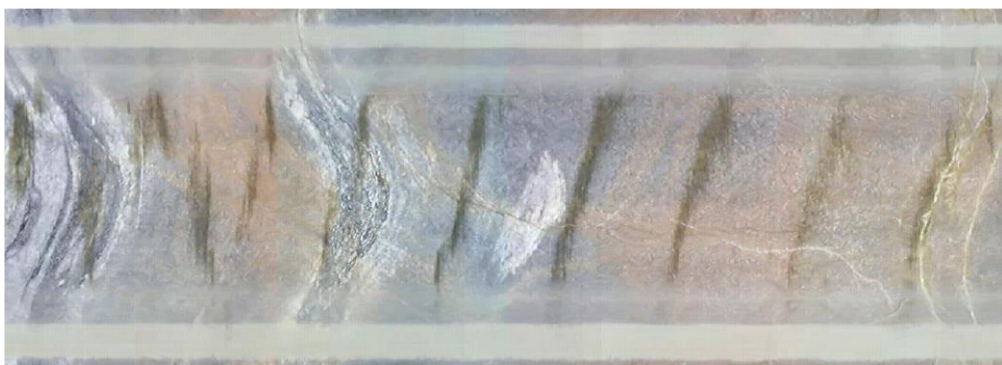
scan_31.593-32.593m



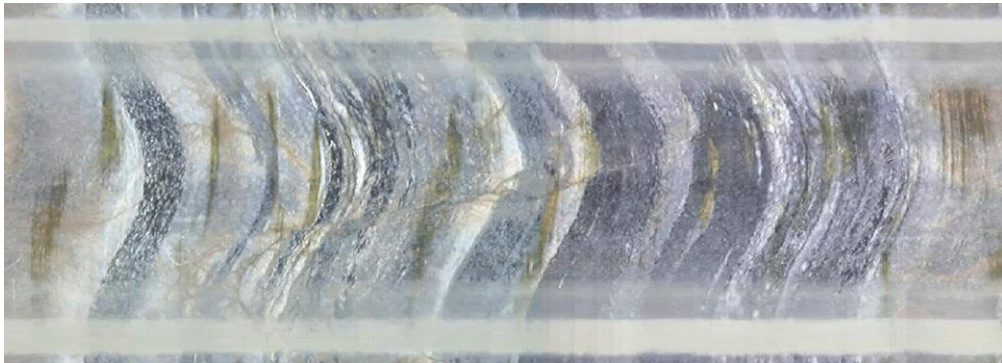
scan_32.593-33.593m



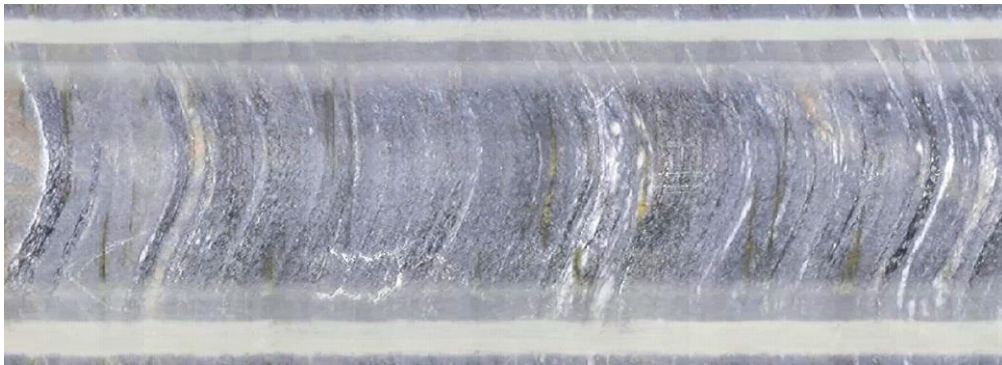
scan_33.593-34.593m



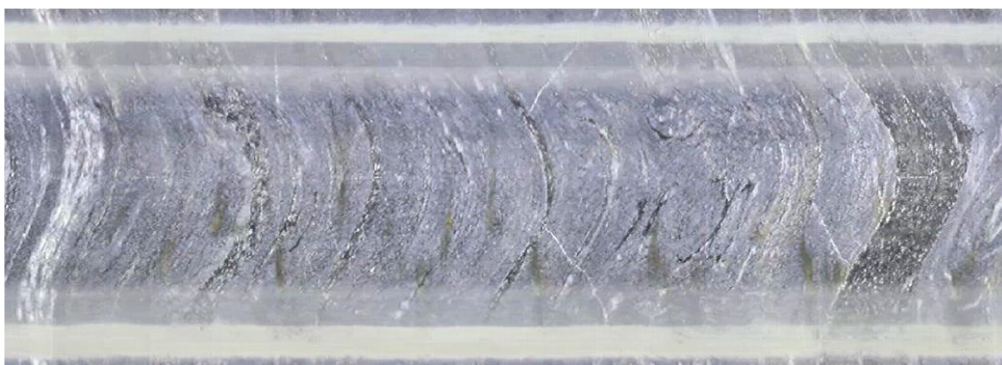
scan_34.593-35.593m



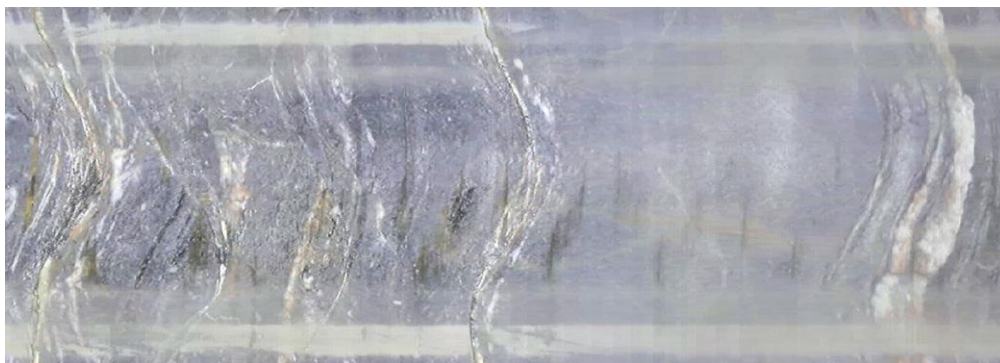
scan_35.593-36.593m



scan_36.593-37.593m



scan_37.593-38.593m



scan_38.593-39.593m



scan_39.593-40.593m



scan_40.593-41.593m



scan_41.593-42.593m



scan_42.593-42.688m



7 KBH806

scan_16.353-17.353m



scan_17.353-18.353m



scan_18.353-19.353m



scan_19.353-20.353m



scan_20.353-21.353m



scan_21.353-22.353m



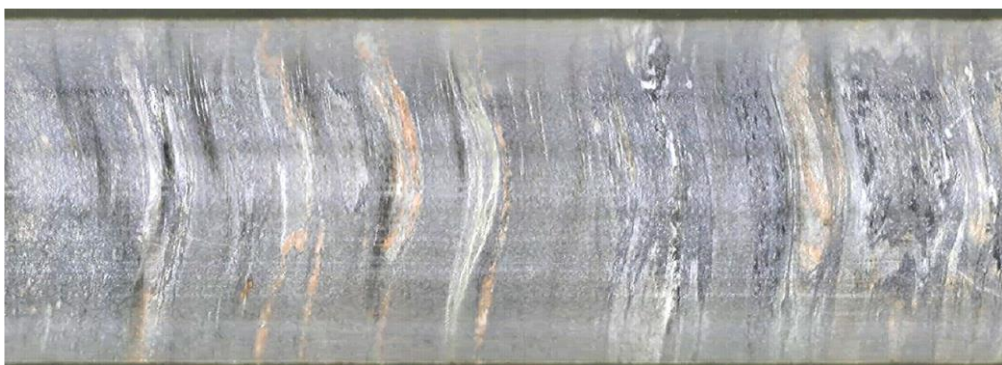
scan_22.353-23.353m



scan_23.353-24.353m



scan_24.353-25.353m



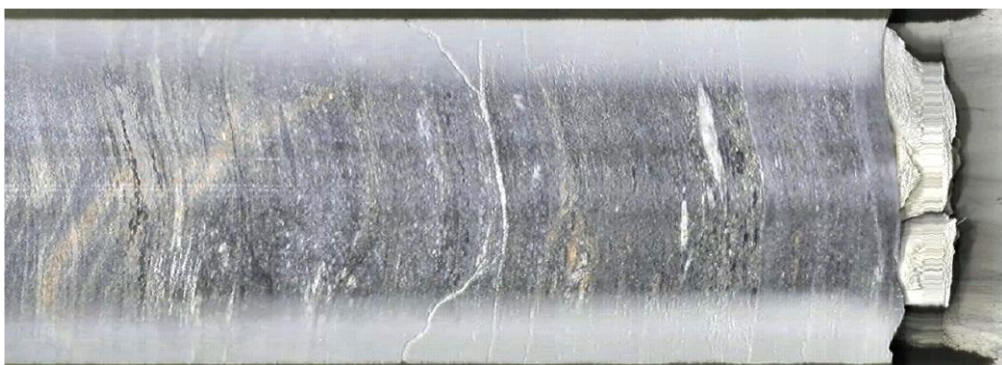
scan_25.353-26.353m



scan_26.353-27.353m



scan_27.353-28.353m



scan_28.353-29.353m



scan_29.353-30.353m



scan_30.353-31.353m



scan_31.353-32.353m



scan_32.353-33.353m



scan_33.353-34.353m



scan_34.353-35.353m



scan_35.353-36.353m



scan_36.353-36.533m



8 KBH807

scan_22.351-23.351m



scan_23.351-24.351m



scan_24.351-25.351m



scan_25.351-26.136m



9 KBH809

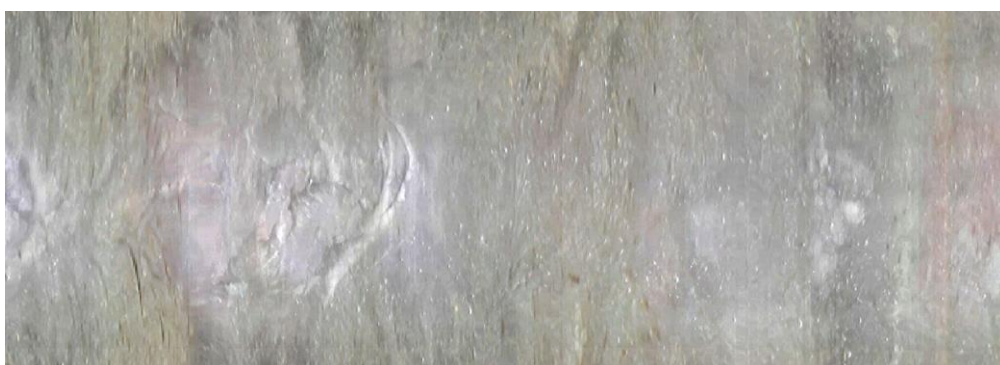
scan_31.648-32.648m



scan_32.648-33.648m



scan_33.648-34.648m



scan_34.648-35.648m



scan_35.648-36.648m



scan_36.648-37.648m



scan_37.648-38.648m



scan_38.648-39.648m



scan_39.648-40.648m



scan_40.648-41.648m



scan_41.648-42.648m

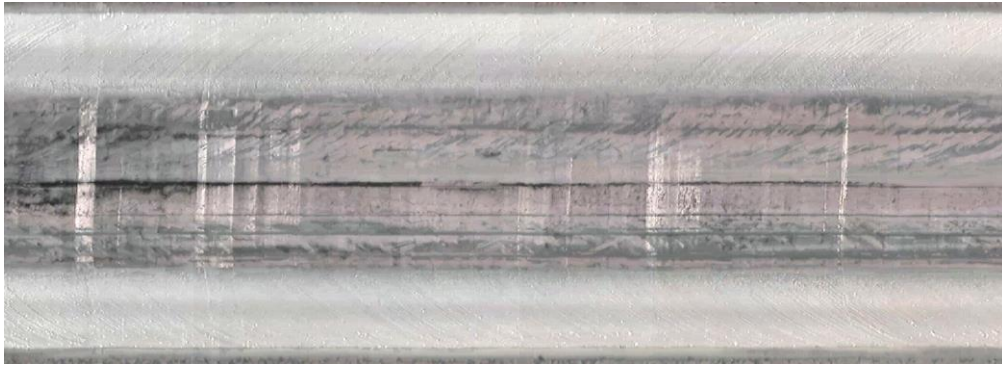


scan_42.648-43.404m



10KBH811

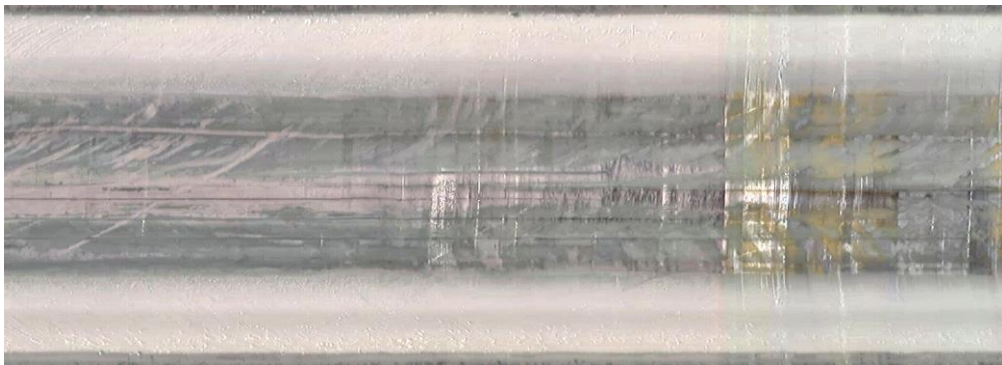
scan_31.053-32.053m



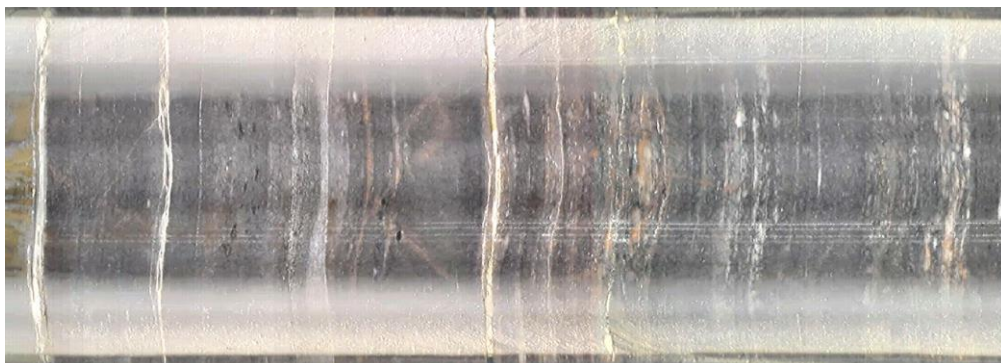
scan_32.053-33.053m



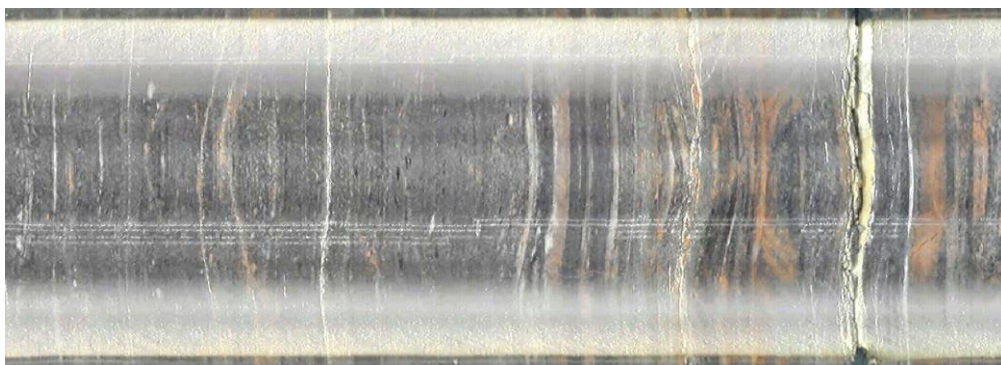
scan_33.053-34.053m



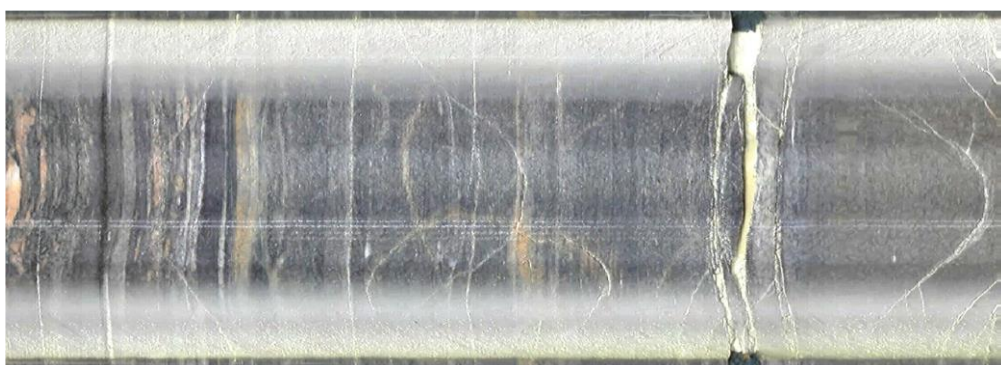
scan_34.053-35.053m



scan_35.053-36.053m



scan_36.053-37.053m



scan_37.053-37.235m



11 KBH812

scan_13.647-14.647m



scan_14.647-15.647m



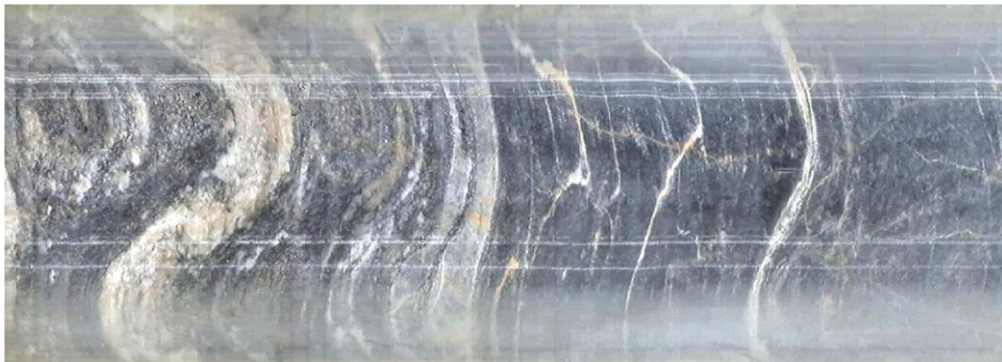
scan_15.647-16.647m



scan_16.647-17.647m



scan_17.647-18.647m



scan_18.647-19.647m



scan_19.647-20.647m



scan_20.647-21.647m



scan_21.647-22.647m



scan_22.647-23.647m



scan_23.647-24.647m



scan_24.647-25.647m



scan_25.647-26.647m



scan_26.647-27.647m



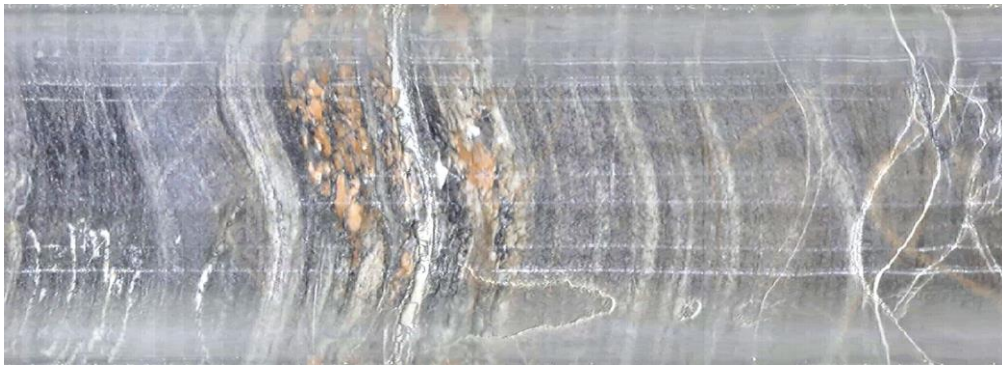
scan_27.647-28.647m



scan_28.647-29.647m



scan_29.647-30.647m



scan_30.647-31.647m



scan_31.647-32.647m



scan_32.647-33.647m



scan_33.647-34.647m



scan_34.647-35.647m



scan_35.647-36.647m



scan_36.647-37.647m



scan_37.647-37.934m



Skapat av C. Sjödin	Dokumentdatum 2024-12-20	Leverans/Ändrings PM
Projektnamn Slussar i Trollhätte kanal	Objektnummer XVA300	Uppdragsnummer 10362412

Slussar i Trollhätte kanal Lilla Edet

Markteknisk undersökningsrapport Bergteknik Bilaga A6 - Borrhålsprotokoll

GODKÄND Systemhandling

S.14+TK.T.A00-UBA.T.009

Ändringsbeteckning	Ändring avser		Ändring godkänd av	Ändringsdatum
Godkänd av T. Månsson	Datum 2024-12-20	Teknikområde Bergteknik		Företag WSP Sverige AB

BORRHÅLSRAPPORT KÄRNBORRNING			Projekt nr: 22-192		 GEO-gruppen AB
			Arbetsplats: Lilla Edet		
BH nr:	KBH 801	Lutning:	63 °	Rikt:	60 °
0-nivå:	mark	Bergöveryta:	26,75	Foderrörsborr:	29,5
Dimension:	NQ2/BQ				

Datum	Sign/Skift	Tot. Borrsträng	Övermått	Tot. håldjup	Borrkrona Typ/Byte	Anmärkningar
2022-12-14	ET	26,90 m	0,00 m	26,90 m		1,60m kf 26,75-30,75
		29,90 m	2,25 m	27,65 m		Byter till BQTK
2022-12-15		32,75 m	2,20 m	30,55 m		KF 20cm
2022-12-16		32,75 m	1,30 m	31,45 m		
		32,75 m	0,00 m	32,75 m		
		35,75 m	0,25 m	35,50 m		
		38,75 m	0,75 m	38,00 m		
		41,75 m	3,20 m	38,55 m		
		41,75 m	2,15 m	39,60 m		
		41,75 m	1,60 m	40,15 m		

Övriga anmärkningar:	HWT till 16,5m byter till NW till 24m byter till BW 29,5m	
GEO-gruppen AB Marieholmsgatan 122 415 02 Göteborg Tfn: 031-43 84 50 Fax: 031-48 94 50 E-mail: info@geogruppen.se www.geogruppen.se		

BORRHÅLSRAPPORT KÄRNBORRNING			Projekt nr: 22-192		 GEO-gruppen AB	
			Beställare: WSP			
Borrmaskin:	DE-140		Arbetsplats: Lilla Edet			
BH nr:	KBH 802	Lutning:	65 °		Rikt:	63 °
0-nivå:	mark	Bergöveryta:	21,5		Foderrörsborr:	21,7
Dimension:	NQ2	Borrsträng:	NQ			
BH läge:						
Datum	Sign/Skift	Tot. Borrsträng	Övermått	Tot. håldjup	Borrkrona Typ/Byte	Anmärkningar
2022-12-02	E.T	24,10 m	0,00 m	24,10 m		Mindre släppor
		27,10 m	0,00 m	27,10 m		Mindre släppor
		30,10 m	0,00 m	30,10 m		
2022-12-05	E.T	33,10 m	0,00 m	33,10 m		
		36,10 m	0,00 m	36,10 m		
		39,10 m	1,30 m	37,80 m		
		40,60 m	1,80 m	38,80 m		100% VF
		42,10 m	0,20 m	41,90 m		
		45,10 m	0,30 m	44,80 m		
Övriga anmärkningar:						

BORRHÅLSRAPPORT KÄRNBORRNING			Projekt nr: 22-145		 GEO-gruppen AB
			Arbetsplats: Lilla Edet		
BH nr:	KBH803	Lutning:	65 °	Rikt:	145 °
0-nivå:	mark	Bergöveryta:	23,15	Foderrörsborr:	24m
Dimension:	NQ2				

Datum	Sign/Skift	Tot. Borrsträng	Övermått	Tot. håldjup	Borrkrona Typ/Byte	Anmärkningar
2022-11-30	E.T	27,00 m	0,00 m	27,00 m		
		30,00 m	0,00 m	30,00 m		
		33,00 m	1,80 m	31,20 m		
		34,50 m	1,65 m	32,85 m		
		36,00 m	0,05 m	35,95 m		Tappar delar av returvattnet
		39,00 m	0,00 m	39,00 m		
		42,00 m	0,00 m	42,00 m		
		45,00 m	0,14 m	44,86 m		
		48,00 m	0,07 m	47,93 m		

Övriga anmärkningar:	Ca 1,30m kärnförlust vid foderrörsborrning och urrensning.	
GEO-gruppen AB Marieholmsgatan 122 415 02 Göteborg Tfn: 031-43 84 50 Fax: 031-48 94 50 E-mail: info@geogruppen.se www.geogruppen.se		

BORRHÅLSRAPPORT KÄRNBORRNING			Projekt nr: 22-192		 GEO-gruppen AB
			Arbetsplats: Lilla Edet		
BH nr:	KBH804	Lutning:	60 °	Rikt:	60 °
0-nivå:	Mark	Bergöveryta:	14,7	Foderrörsborr:	18m
Dimension:	NQ2				

Datum	Sign/Skift	Tot. Borrsträng	Övermått	Tot. håldjup	Borrkrona Typ/Byte	Anmärkningar
2022-11-09	E.T	17,90 m	1,93 m	15,97 m		
		17,90 m	0,35 m	17,55 m		
2022-11-10	E.T	17,90 m	0,05 m	17,85 m		
		20,90 m	0,00 m	20,90 m		20,25-20,35 Släppa. Tappar allt vatten
		23,90 m	0,00 m	23,90 m		
		26,90 m	0,00 m	26,90 m		
		29,90 m	0,00 m	29,90 m		
		32,90 m	0,00 m	32,90 m		
		35,90 m	0,00 m	35,90 m		
		38,90 m	0,60 m	38,30 m		
		41,90 m	0,65 m	41,25 m		
		41,90 m	0,00 m	41,90 m		

Övriga anmärkningar:

BORRHÅLSRAPPORT KÄRNBORRNING			Projekt nr: 22-192		 GEO-gruppen AB
			Arbetsplats: Lilla Edet		
BH nr:	KBU806	Lutning:	60 °	Rikt:	60 °
0-nivå:	mark	Bergöveryta:	17,9	Foderrörsborr:	19,5
Dimension:	NQ2				

Datum	Sign/Skift	Tot. Borrsträng	Övermått	Tot. håldjup	Borrkrona Typ/Byte	Anmärkningar
2022-11-15	E.T	20,85 m	0,00 m	20,85 m		
		23,85 m	0,00 m	23,85 m		
		26,85 m	0,00 m	26,85 m		
		29,85 m	1,05 m	28,80 m		Släppa på ca 30cm.KF 25cm
		31,35 m	1,75 m	29,60 m		Fårtillbaks retur efter gjutning
2022-11-18	E.T	32,85 m	0,90 m	31,95 m		Total vf släppa ca 25cm
		35,85 m	3,32 m	32,53 m		
		35,85 m	1,10 m	34,75 m		Efter gjutning får vi retur igen.
2022-11-21		35,85 m	0,00 m	35,85 m		
		38,85 m	0,00 m	38,85 m		
		41,85 m	0,00 m	41,85 m		
		44,85 m	0,00 m	44,85 m		
		47,85 m	0,00 m	47,85 m		

Övriga anmärkningar:					
GEO-gruppen AB Marieholmsgatan 122 415 02 Göteborg Tfn: 031-43 84 50 Fax: 031-48 94 50 E-mail: info@geogruppen.se www.geogruppen.se					

BORRHÅLSRAPPORT KÄRNBORRNING			Projekt nr: 22-192		 GEO-gruppen AB
			Arbetsplats: Lilla Edet		
BH nr:	KBH 807	Lutning:	65 °	Rikt:	20 °
0-nivå:	mark	Bergöveryta:	22,65	Foderrörsborr:	23,4
Dimension:	NQ2				

Datum	Sign/Skift	Tot. Borrsträng	Övermått	Tot. håldjup	Borrkrona Typ/Byte	Anmärkningar
2022-12-22	E.T	25,55 m	2,55 m	23,00 m		
		23,95 m	0,00 m	23,95 m		
		26,95 m	0,35 m	26,60 m		Kf 0,60
		29,95 m	2,65 m	27,30 m		60% vf
		29,95 m	1,05 m	28,90 m		90%vf KF 1,00m
		29,95 m	0,65 m	29,30 m		
		29,95 m	0,30 m	29,65 m		
		32,95 m	2,35 m	30,60 m		
		32,95 m	0,55 m	32,40 m		
		35,95 m	1,95 m	34,00 m		
		35,95 m	0,85 m	35,10 m		

Övriga anmärkningar:					
GEO-gruppen AB Marieholmsgatan 122 415 02 Göteborg					
Tfn: 031-43 84 50 Fax: 031-48 94 50					
E-mail: info@geogruppen.se www.geogruppen.se					

BORRHÅLSRAPPORT KÄRNBORRNING			Projekt nr: 23-073		 GEO-gruppen AB
			Arbetsplats: Lilla Edet		
BH nr:	KBH810	Lutning:	55 °	Rikt:	120 °
0-nivå:	mark	Bergöveryta:	30,93	Foderrörsborr:	31,7
Dimension:	NQ2				

Datum	Sign/Skift	Tot. Borrsträng	Övermått	Tot. håldjup	Borrkrona Typ/Byte	Anmärkningar
2023-03-29	E.T	35,65 m	1,10 m	34,55 m		
		38,65 m	1,05 m	37,60 m		ca 35,50 total VF
Övriga anmärkningar:						
GEO-gruppen AB			Tfn: 031-43 84 50		E-mail: info@geogruppen.se	
Marieholmsgatan 122 415 02 Göteborg			Fax: 031-48 94 50		www.geogruppen.se	

Skapat av A. Tairov	Dokumentdatum 2024-12-20	Leverans/Ändrings PM
Projektnamn Slussar i Trollhätte kanal	Objektnummer XVA300	Uppdragsnummer 10362412

Slussar i Trollhätte kanal Lilla Edet

Markteknisk undersökningsrapport Bergteknik Bilaga B1 - Labresultat materialprovning

GODKÄND Systemhandling

S.14+TK.T.A00-UBA.T.012

Ändringsbeteckning	Ändring avser		Ändring godkänd av	Ändringsdatum
Godkänd av T. Månsson	Datum 2024-12-20	Teknikområde Bergteknik		Företag WSP Sverige AB



ALS Scandinavia AB
Hammarvagen 22
SE-943 36, Ojebyn
www.alsglobal.com/geochemistry

To: WSP SVERIGE AB
FE 711
838 74 FRÖSÖN

Page: 1
Total # Pages: 2 (A – D)
Plus Appendix Pages
Finalized Date: 12-MAY-2022
Account: MASWSP

QC CERTIFICATE PI22092428

Project: Trollhätte kanal
P.O. No.: 10326083 aktivitet 40
This report is for 4 samples of Rock submitted to our lab in Pitea, Sweden on 12-APR-2022.

The following have access to data associated with this certificate:

THOMAS MÅNSSON

SAMPLE PREPARATION

ALS CODE	DESCRIPTION
WEI-21	Received Sample Weight
LOG-22	Sample login – Rcd w/o BarCode
CRU-31	Fine crushing – 70% <2mm
SPL-22Y	Split Sample – Boyd Rotary Splitter
PUL-31	Pulverize up to 250g 85% <75 um
CRU-QC	Crushing QC Test
PUL-QC	Pulverizing QC Test

ANALYTICAL PROCEDURES

ALS CODE	DESCRIPTION	INSTRUMENT
ME-MS61L	Super Trace Lowest DL 4A by ICP-MS	

This is the Final Report and supersedes any preliminary report with this certificate number. Results apply to samples as submitted. All pages of this report have been checked and approved for release.

***** See Appendix Page for comments regarding this certificate *****

Comments: Samples were received on 12-Apr-2022 and the SSF/Request on 12-Apr-2022. SAW-01 is for sawing of rocks which are too big for introduction into the crusher.

Signature:

Andrey Tairov, Technical Manager, Ireland



ALS Scandinavia AB
Hammarvagen 22
SE-943 36, Ojebyn
www.alsglobal.com/geochemistry

To: WSP SVERIGE AB
FE 711
838 74 FRÖSÖN

Page: 2 - A
Total # Pages: 2 (A - D)
Plus Appendix Pages
Finalized Date: 12-MAY-2022
Account: MASWSP

Project: Trollhätte kanal

QC CERTIFICATE OF ANALYSIS PI22092428

Sample Description	Method Analyte Units LOD	ME-MS61L Ag ppm	ME-MS61L Al %	ME-MS61L As ppm	ME-MS61L Ba ppm	ME-MS61L Be ppm	ME-MS61L Bi ppm	ME-MS61L Ca %	ME-MS61L Cd ppm	ME-MS61L Ce ppm	ME-MS61L Co ppm	ME-MS61L Cr ppm	ME-MS61L Cs ppm	ME-MS61L Cu ppm	ME-MS61L Fe %	ME-MS61L Ga ppm
		0.002	0.01	0.02	1	0.02	0.002	0.01	0.005	0.01	0.005	0.3	0.01	0.02	0.002	0.05
STANDARDS																
MGeo08		4.60	7.92	31.7	1140	3.40	0.609	2.78	2.21	72.5	18.60	88.8	11.45	634	4.09	18.00
Target Range - Lower Bound		3.94	6.64	29.7	930	3.01	0.591	2.35	2.01	66.2	17.80	82.1	11.25	587	3.56	17.50
Upper Bound		4.82	8.14	36.3	1260	3.73	0.727	2.90	2.47	81.0	21.8	101.0	13.75	675	4.36	21.5
OREAS 47		0.117	5.99	9.93	480	0.98	0.159	2.31	0.489	54.8	52.6	87.1	1.96	156.0	2.76	14.55
Target Range - Lower Bound		0.104	5.66	8.61	411	0.92	0.151	2.07	0.445	49.5	46.8	76.2	1.87	149.0	2.48	12.65
Upper Bound		0.132	6.94	10.55	559	1.16	0.189	2.55	0.555	60.5	57.2	93.8	2.31	171.0	3.04	15.55
BLANKS																
BLANK		<0.002	<0.01	<0.02	<1	<0.02	<0.002	<0.01	<0.005	<0.01	<0.005	<0.3	<0.01	<0.02	<0.002	<0.05
Target Range - Lower Bound		<0.002	<0.01	<0.02	<1	<0.02	<0.002	<0.01	<0.005	<0.01	<0.005	<0.3	<0.01	<0.02	<0.002	<0.05
Upper Bound		0.004	0.02	0.04	2	0.04	0.004	0.02	0.010	0.02	0.010	0.6	0.02	0.04	0.004	0.10
DUPLICATES																
ORIGINAL		0.072	8.55	0.57	820	2.39	0.178	3.92	0.047	74.3	19.80	21.0	9.43	96.2	4.95	24.3
DUP		0.095	7.94	0.61	790	2.29	0.174	3.74	0.042	73.0	18.65	21.0	9.37	95.6	4.81	23.2
Target Range - Lower Bound		0.077	7.82	0.54	744	2.20	0.165	3.63	0.037	70.0	18.25	19.7	8.92	92.5	4.63	22.5
Upper Bound		0.090	8.67	0.64	866	2.48	0.187	4.03	0.052	77.3	20.2	22.4	9.88	99.3	5.13	25.0

Comments: Samples were received on 12-Apr-2022 and the SSF/Request on 12-Apr-2022. SAW-01 is for sawing of rocks which are too big for introduction into the crusher.

***** See Appendix Page for comments regarding this certificate *****



ALS Scandinavia AB
Hammarvagen 22
SE-943 36, Ojebyn
www.alsglobal.com/geochemistry

To: WSP SVERIGE AB
FE 711
838 74 FRÖSÖN

Page: 2 – B
Total # Pages: 2 (A – D)
Plus Appendix Pages
Finalized Date: 12–MAY–2022
Account: MASWSP

Project: Trollhätte kanal

QC CERTIFICATE OF ANALYSIS PI22092428

Sample Description	Method Analyte Units LOD	ME-MS61L Ge ppm 0.05	ME-MS61L Hf ppm 0.004	ME-MS61L In ppm 0.005	ME-MS61L K % 0.01	ME-MS61L La ppm 0.005	ME-MS61L Li ppm 0.2	ME-MS61L Mg % 0.01	ME-MS61L Mn ppm 0.2	ME-MS61L Mo ppm 0.02	ME-MS61L Na % 0.001	ME-MS61L Nb ppm 0.005	ME-MS61L Ni ppm 0.08	ME-MS61L P % 0.001	ME-MS61L Pb ppm 0.01	ME-MS61L Rb ppm 0.02
STANDARDS																
MGeo08		0.27	3.10	0.208	3.22	34.5	33.8	1.36	559	14.85	1.970	19.80	696	0.108	1080	189.0
Target Range – Lower Bound		<0.05	2.88	0.155	2.78	31.6	29.5	1.17	502	13.65	1.770	19.10	622	0.093	971	173.5
Upper Bound		0.28	3.52	0.201	3.42	38.6	36.5	1.45	614	16.75	2.17	23.3	760	0.115	1185	212
OREAS 47		0.19	1.935	0.042	1.18	29.3	41.8	0.94	491	13.25	2.56	17.30	91.4	0.057	287	37.0
Target Range – Lower Bound		<0.05	1.680	0.042	1.05	27.3	36.2	0.86	459	11.70	2.32	15.20	80.0	0.050	256	34.0
Upper Bound		0.25	2.06	0.068	1.31	33.3	44.6	1.08	561	14.30	2.84	18.60	98.0	0.064	314	41.6
BLANKS																
BLANK		<0.05	<0.004	<0.005	<0.01	<0.005	<0.2	<0.01	<0.2	<0.02	0.002	<0.005	<0.08	<0.001	0.02	<0.02
Target Range – Lower Bound		<0.05	<0.004	<0.005	<0.01	<0.005	<0.2	<0.01	<0.2	<0.02	<0.001	<0.005	<0.08	<0.001	<0.01	<0.02
Upper Bound		0.10	0.008	0.010	0.02	0.010	0.4	0.02	0.4	0.04	0.002	0.010	0.16	0.002	0.02	0.04
DUPLICATES																
ORIGINAL		0.28	0.894	0.049	1.88	31.9	59.9	1.64	744	9.00	3.62	17.80	25.7	0.226	8.82	78.7
DUP		0.25	0.849	0.054	1.82	30.0	58.8	1.57	727	9.04	3.52	17.60	25.8	0.229	8.84	67.2
Target Range – Lower Bound		0.20	0.824	0.044	1.75	29.4	56.2	1.51	699	8.55	3.39	16.80	24.4	0.215	8.38	69.3
Upper Bound		0.33	0.919	0.059	1.95	32.5	62.5	1.70	772	9.49	3.75	18.60	27.1	0.240	9.28	76.6

Comments: Samples were received on 12–Apr–2022 and the SSF/Request on 12–Apr–2022. SAW-01 is for sawing of rocks which are too big for introduction into the crusher.

***** See Appendix Page for comments regarding this certificate *****



ALS Scandinavia AB
Hammarvagen 22
SE-943 36, Ojebyn
www.alsglobal.com/geochemistry

To: WSP SVERIGE AB
FE 711
838 74 FRÖSÖN

Page: 2 - C
Total # Pages: 2 (A - D)
Plus Appendix Pages
Finalized Date: 12-MAY-2022
Account: MASWSP

Project: Trollhätte kanal

QC CERTIFICATE OF ANALYSIS PI22092428

Sample Description	Method Analyte Units LOD	ME-MS61L Re ppm	ME-MS61L S %	ME-MS61L Sb ppm	ME-MS61L Sc ppm	ME-MS61L Se ppm	ME-MS61L Sn ppm	ME-MS61L Sr ppm	ME-MS61L Ta ppm	ME-MS61L Te ppm	ME-MS61L Th ppm	ME-MS61L Ti %	ME-MS61L Tl ppm	ME-MS61L U ppm	ME-MS61L V ppm	ME-MS61L W ppm
		0.0004	0.01	0.02	0.01	0.006	0.02	0.02	0.01	0.005	0.004	0.001	0.002	0.01	0.1	0.008
STANDARDS																
MGeo08		0.0075	0.31	4.32	11.35	0.707	3.65	320	1.54	0.024	18.00	0.492	0.985	5.03	109.0	4.28
Target Range - Lower Bound		0.0069	0.27	3.92	11.15	0.669	3.64	277	1.43	0.010	17.90	0.447	0.875	4.97	98.0	4.18
Upper Bound		0.0093	0.35	5.36	13.65	0.831	4.50	339	1.77	0.032	21.9	0.549	1.190	6.09	120.0	5.68
OREAS 47		0.0006	0.05	0.29	9.34	0.078	4.30	410	0.43	0.016	3.48	0.213	0.233	0.70	59.7	0.250
Target Range - Lower Bound		<0.0004	0.03	0.25	8.24	0.074	3.92	371	0.35	<0.005	3.47	0.195	0.219	0.67	52.1	0.213
Upper Bound		0.0008	0.07	0.39	10.10	0.107	4.84	453	0.45	0.024	4.25	0.241	0.301	0.85	63.9	0.307
BLANKS																
BLANK		<0.0004	<0.01	<0.02	<0.01	<0.006	<0.02	<0.02	<0.01	<0.005	<0.004	<0.001	<0.002	<0.01	0.1	<0.008
Target Range - Lower Bound		<0.0004	<0.01	<0.02	<0.01	<0.006	<0.02	<0.02	<0.01	<0.005	<0.004	<0.001	<0.002	<0.01	<0.1	<0.008
Upper Bound		0.0008	0.02	0.04	0.02	0.012	0.04	0.04	0.02	0.010	0.008	0.002	0.004	0.02	0.2	0.016
DUPLICATES																
ORIGINAL		0.0024	0.08	0.09	11.50	0.117	1.60	904	0.90	0.014	3.87	0.728	0.381	1.14	146.5	0.434
DUP		0.0023	0.08	0.09	10.75	0.106	1.61	857	0.89	0.016	3.73	0.703	0.386	1.18	143.0	0.461
Target Range - Lower Bound		0.0018	0.07	0.06	10.55	0.100	1.50	836	0.84	0.009	3.61	0.679	0.353	1.09	137.5	0.406
Upper Bound		0.0029	0.09	0.12	11.70	0.123	1.71	925	0.95	0.021	3.99	0.752	0.414	1.23	152.0	0.489

Comments: Samples were received on 12-Apr-2022 and the SSF/Request on 12-Apr-2022. SAW-01 is for sawing of rocks which are too big for introduction into the crusher.

***** See Appendix Page for comments regarding this certificate *****



ALS Scandinavia AB
Hammarvagen 22
SE-943 36, Ojebyn
www.alsglobal.com/geochemistry

To: WSP SVERIGE AB
FE 711
838 74 FRÖSÖN

Page: 2 – D
Total # Pages: 2 (A – D)
Plus Appendix Pages
Finalized Date: 12-MAY-2022
Account: MASWSP

Project: Trollhätte kanal

QC CERTIFICATE OF ANALYSIS PI22092428

Sample Description	Method Analyte Units LOD	ME-MS61L Y ppm 0.01	ME-MS61L Zn ppm 0.2	ME-MS61L Zr ppm 0.1
STANDARDS				
MGeo08		25.3	803	106.5
Target Range – Lower Bound		23.8	723	92.6
Upper Bound		29.2	885	125.5
OREAS 47		10.75	225	70.2
Target Range – Lower Bound		9.62	208	54.3
Upper Bound		11.80	254	73.7
BLANKS				
BLANK		<0.01	<0.2	<0.1
Target Range – Lower Bound		<0.01	<0.2	<0.1
Upper Bound		0.02	0.4	0.2
DUPLICATES				
ORIGINAL		13.15	122.5	22.9
DUP		12.55	121.5	23.4
Target Range – Lower Bound		12.20	115.5	21.3
Upper Bound		13.50	128.5	25.0

Comments: Samples were received on 12-Apr-2022 and the SSF/Request on 12-Apr-2022. SAW-01 is for sawing of rocks which are too big for introduction into the crusher.

***** See Appendix Page for comments regarding this certificate *****



ALS Scandinavia AB
Hammarvagen 22
SE-943 36, Ojebyn
www.alsglobal.com/geochemistry

To: WSP SVERIGE AB
FE 711
838 74 FRÖSÖN

Page: Appendix 1
Total # Appendix Pages: 1
Finalized Date: 12-MAY-2022
Account: MASWSP

Project: Trollhätte kanal

QC CERTIFICATE OF ANALYSIS **PI22092428**

CERTIFICATE COMMENTS

LABORATORY ADDRESSES

Applies to Method:	Processed at ALS Pitea located at Hammarvagen 22, SE-943 36, Ojebyn, Sweden.		
	CRU-31	CRU-QC	LOG-22
	PUL-QC	SPL-22Y	WEI-21
			PUL-31
Applies to Method:	Processed at ALS Loughrea located at Dublin Road, Loughrea, Co. Galway, Ireland.		
	ME-MS61L		



ALS Scandinavia AB
Hammarvagen 22
SE-943 36, Ojebyn
www.alsglobal.com/geochemistry

To: WSP SVERIGE AB
FE 711
838 74 FRÖSÖN

Page: 1
Total # Pages: 2 (A – D)
Plus Appendix Pages
Finalized Date: 12-MAY-2022
Account: MASWSP

CERTIFICATE PI22092428

Project: Trollhätte kanal
P.O. No.: 10326083 aktivitet 40
This report is for 4 samples of Rock submitted to our lab in Pitea, Sweden on
12-APR-2022.

The following have access to data associated with this certificate:

THOMAS MÅNSSON

SAMPLE PREPARATION

ALS CODE	DESCRIPTION
WEI-21	Received Sample Weight
LOG-22	Sample login – Rcd w/o BarCode
CRU-31	Fine crushing – 70% <2mm
SPL-22Y	Split Sample – Boyd Rotary Splitter
PUL-31	Pulverize up to 250g 85% <75 um
CRU-QC	Crushing QC Test
PUL-QC	Pulverizing QC Test

ANALYTICAL PROCEDURES

ALS CODE	DESCRIPTION	INSTRUMENT
ME-MS61L	Super Trace Lowest DL 4A by ICP-MS	

This is the Final Report and supersedes any preliminary report with this certificate number. Results apply to samples as submitted. All pages of this report have been checked and approved for release.

***** See Appendix Page for comments regarding this certificate *****

Comments: Samples were received on 12-Apr-2022 and the SSF/Request on 12-Apr-2022. SAW-01 is for sawing of rocks which are too big for introduction into the crusher.

Signature:

Andrey Tairov, Technical Manager, Ireland



ALS Scandinavia AB
Hammarvagen 22
SE-943 36, Ojebyn
www.alsglobal.com/geochemistry

To: WSP SVERIGE AB
FE 711
838 74 FRÖSÖN

Page: 2 - A
Total # Pages: 2 (A - D)
Plus Appendix Pages
Finalized Date: 12-MAY-2022
Account: MASWSP

Project: Trollhätte kanal

CERTIFICATE OF ANALYSIS PI22092428

Sample Description	Method Analyte Units LOD	WEI-21	CRU-QC	PUL-QC	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L
		Recvd Wt.	Pass2mm	Pass75um	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr
		kg	%	%	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm
		0.02	0.01	0.01	0.002	0.01	0.02	1	0.02	0.002	0.01	0.005	0.01	0.005	0.3
2-1S		1.46	88.0	90.0	0.032	8.34	0.20	314	0.99	0.022	5.49	0.092	43.0	36.8	149.0
2-2S		2.30		88.7	0.010	6.85	0.11	201	1.51	0.046	2.89	0.064	13.00	22.9	29.4
8-1S		2.13			0.051	7.80	0.26	590	2.18	0.019	1.36	0.031	17.90	12.70	31.3
8-2S		3.66			0.029	6.82	0.63	810	1.33	0.035	0.51	0.035	78.8	6.20	39.8

Comments: Samples were received on 12-Apr-2022 and the SSF/Request on 12-Apr-2022. SAW-01 is for sawing of rocks which are too big for introduction into the crusher.

***** See Appendix Page for comments regarding this certificate *****



ALS Scandinavia AB
Hammarvagen 22
SE-943 36, Ojebyn
www.alsglobal.com/geochemistry

To: WSP SVERIGE AB
FE 711
838 74 FRÖSÖN

Page: 2 - C
Total # Pages: 2 (A - D)
Plus Appendix Pages
Finalized Date: 12-MAY-2022
Account: MASWSP

Project: Trollhätte kanal

CERTIFICATE OF ANALYSIS PI22092428

Sample Description	Method Analyte Units LOD	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L
		P	Pb	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Ta	Te	Th	Ti
		%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
		0.001	0.01	0.02	0.0004	0.01	0.02	0.01	0.006	0.02	0.02	0.01	0.005	0.004	0.001
2-1S		0.088	11.25	16.30	0.0005	0.12	0.05	25.8	0.146	0.82	331	0.06	0.007	1.275	0.357
2-2S		0.029	10.05	107.0	0.0006	0.02	0.05	24.0	0.041	0.91	158.5	0.69	0.008	1.820	0.356
8-1S		0.059	4.12	270	<0.0004	<0.01	0.03	9.91	0.008	1.01	141.5	0.42	0.006	2.06	0.285
8-2S		0.049	16.85	143.5	0.0005	0.01	0.09	7.07	0.057	1.84	149.0	0.89	0.011	10.95	0.244

Comments: Samples were received on 12-Apr-2022 and the SSF/Request on 12-Apr-2022. SAW-01 is for sawing of rocks which are too big for introduction into the crusher.

***** See Appendix Page for comments regarding this certificate *****



ALS Scandinavia AB
Hammarvagen 22
SE-943 36, Ojebyn
www.alsglobal.com/geochemistry

To: WSP SVERIGE AB
FE 711
838 74 FRÖSÖN

Page: 2 - D
Total # Pages: 2 (A - D)
Plus Appendix Pages
Finalized Date: 12-MAY-2022
Account: MASWSP

Project: Trollhätte kanal

CERTIFICATE OF ANALYSIS PI22092428

Sample Description	Method Analyte Units LOD	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L	ME-MS61L
		U	V	W	Y	Zn	Zr
		ppm 0.01	ppm 0.1	ppm 0.008	ppm 0.01	ppm 0.2	ppm 0.1
2-1S		0.77	172.0	0.107	25.2	98.3	25.6
2-2S		2.05	142.0	0.304	13.45	65.7	30.4
8-1S		0.61	74.0	0.199	7.97	55.5	61.5
8-2S		2.13	47.4	0.583	17.65	58.1	178.5

Comments: Samples were received on 12-Apr-2022 and the SSF/Request on 12-Apr-2022. SAW-01 is for sawing of rocks which are too big for introduction into the crusher.

***** See Appendix Page for comments regarding this certificate *****



ALS Scandinavia AB
Hammarvagen 22
SE-943 36, Ojebyn
www.alsglobal.com/geochemistry

To: WSP SVERIGE AB
FE 711
838 74 FRÖSÖN

Page: Appendix 1
Total # Appendix Pages: 1
Finalized Date: 12-MAY-2022
Account: MASWSP

Project: Trollhätte kanal

CERTIFICATE OF ANALYSIS **PI22092428**

CERTIFICATE COMMENTS

LABORATORY ADDRESSES

Applies to Method:	Processed at ALS Pitea located at Hammarvagen 22, SE-943 36, Ojebyn, Sweden.		
	CRU-31	CRU-QC	LOG-22
	PUL-QC	SPL-22Y	WEI-21
			PUL-31
Applies to Method:	Processed at ALS Loughrea located at Dublin Road, Loughrea, Co. Galway, Ireland.		
	ME-MS61L		

Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

trafikverket.se

Skapat av C. Sjödin	Dokumentdatum 2024-12-20	Leverans/Ändrings PM
Projektnamn Slussar i Trollhätte kanal	Objektnummer XVA300	Uppdragsnummer 10362412

Slussar i Trollhätte kanal Lilla Edet

Markteknisk undersökningsrapport Bergteknik Bilaga B2 - Borrkärnfotografier

GODKÄND Systemhandling

S.14+TK.T.A00-UBA.T.010

Ändringsbeteckning	Ändring avser		Ändring godkänd av	Ändringsdatum
Godkänd av T. Månsson	Datum 2024-12-20	Teknikområde Bergteknik		Företag WSP Sverige AB

Innehåll

1	KBH801	3
2	KBH802	6
3	KBH803	11
4	KBH804	16
5	KBH805	22
6	KBH806	27
7	KBH807	34
8	KBH808	37
9	KBH809	38
10	KBH810	41
11	KBH811	43
12	KBH812	46

1 KBH801



Figur 1. KBH801, låda 1. 26,75–33,11 m. Torr/fuktad.



Figur 2. KBH801, låda 2. 33,11–38,55 m. Torr/fuktad.



Figur 3. KBH801, låda 3. 38,55–40,15 m. Torr/fuktad.

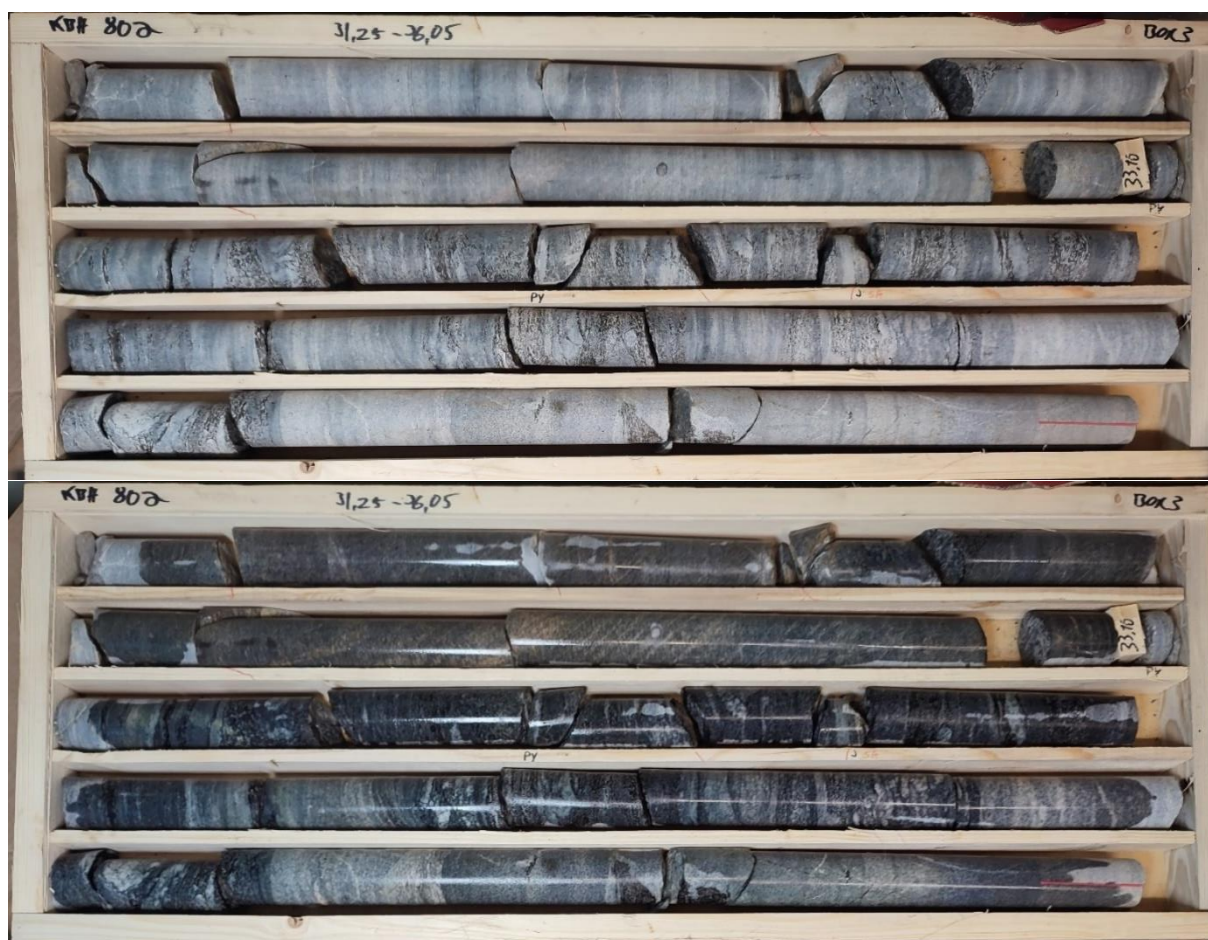
2 KBH802



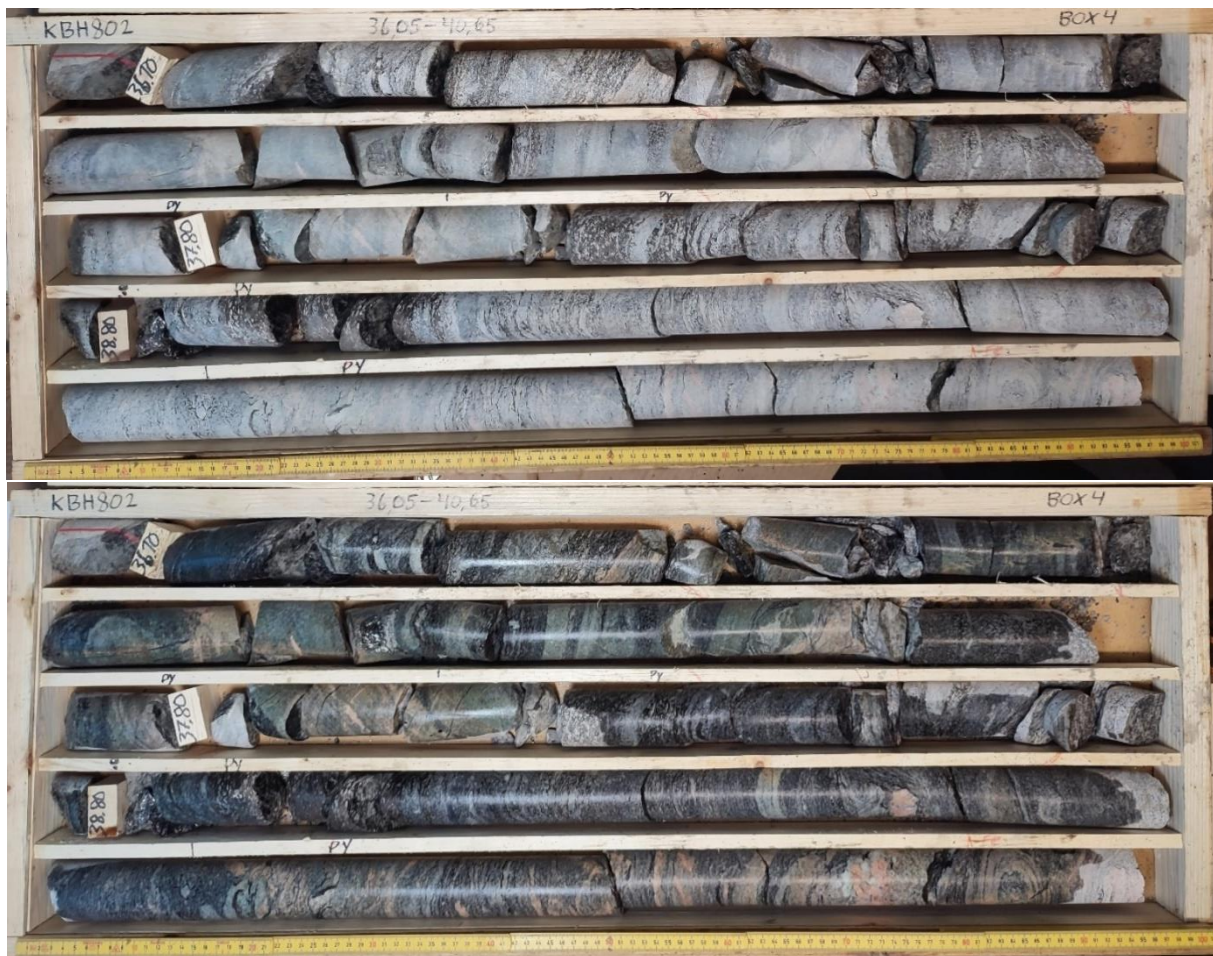
Figur 4. KBH802, låda 1. 29,50–26,40 m. Torr/fuktad.



Figur 5. KBH802, låda 2. 26,40–31,25 m. Torr/fuktad.



Figur 6. KBH802, låda 3. 31,25–36,05 m. Torr/fuktad.



Figur 7. KBH802, låda 4. 36,05–40,65 m. Torr/fuktad.



Figur 8. KBH802, låda 5. 40,65–44,80 m. Torr/fuktad.

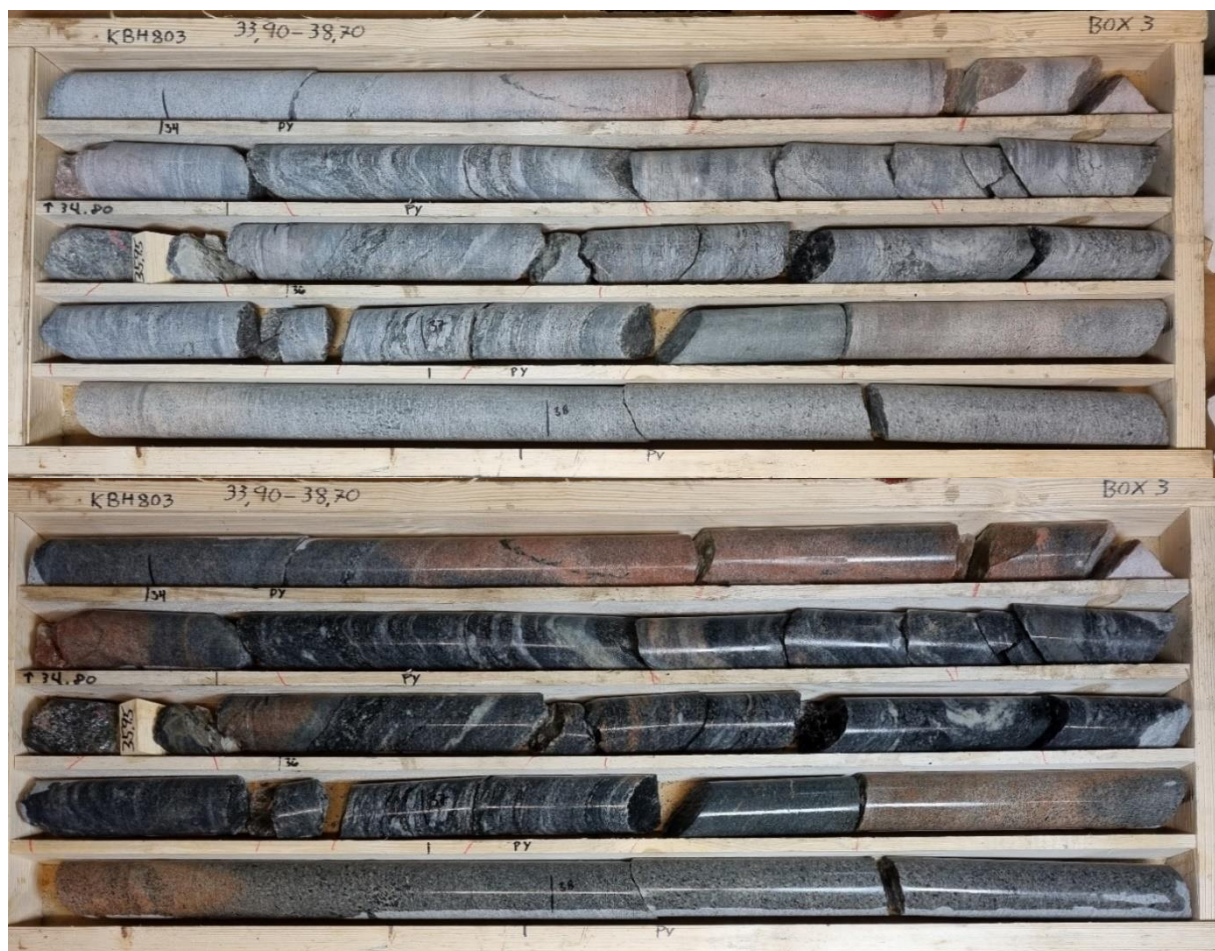
3 KBH803



Figur 9. KBH803, låda 1. 23,13–29,40 m. Torr/fuktad.



Figur 10. KBH803, låda 2. 29,40–33,90 m. Torr/fuktad.



Figur 11. KBH803, låda 3. 33,90–38,70 m. Torr/fuktad.



Figur 12. KBH803, låda 4. 38,90–43,35 m. Torr/fuktad.



Figur 13. KBH803, låda 5. 43,35–47,93 m. Torr/fuktad.

4 KBH804



Figur 14. KBH804, låda 1. 14,70–19,25 m. Torr/fuktad.



Figur 15. KBH804, låda 2. 19,25–23,90 m. Torr/fuktad.



Figur 16. KBH804, låda 3. 23,90–28,50 m. Torr/fuktad.



Figur 17. KBH804, låda 4. 28,50–33,20 m. Torr/fuktad.



Figur 18. KBH804, låda 5. 33,20–37,85 m. Torr/fuktad.

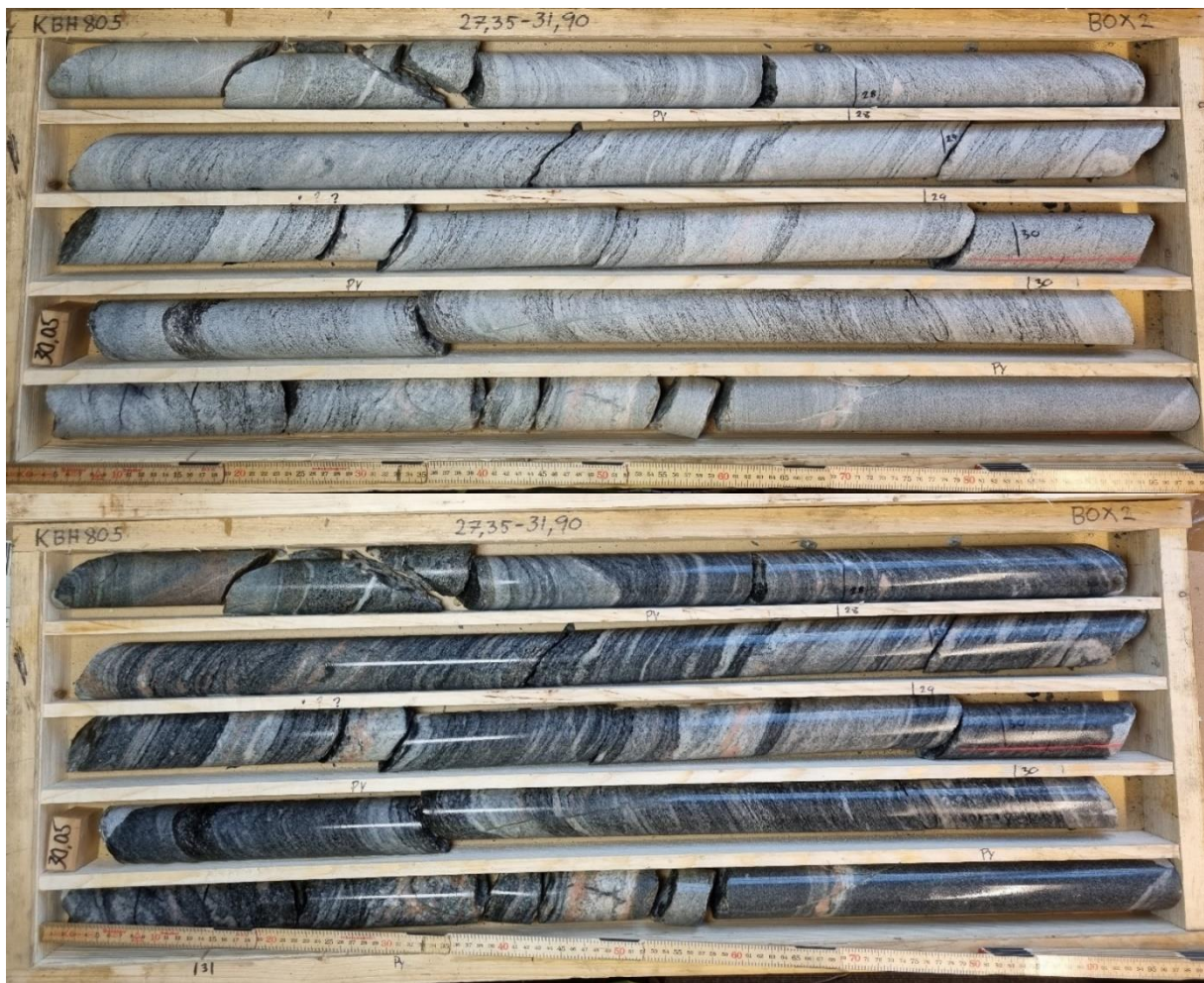


Figur 19. KBH804, låda 6. 37,75–41,90 m. Torr/fuktad.

5 KBH805



Figur 20. KBH805, låda 1. 22,40–27,35 m. Torr/fuktad.



Figur 21. KBH805, låda 2. 27,55–31,90 m. Torr/fuktad.



Figur 22. KBH805, låda 3. 31,90–36,70 m. Torr/fuktad.



Figur 23. KBH805, låda 4. 36,70–41,25 m. Torr/fuktad.



Figur 24. KBH805, låda 5. 41,25–44,25 m. Torr/fuktad.

6 KBH806



Figur 25. KBH806, låda 1. 17,90–22,58 m. Torr/fuktad.



Figur 26. KBH806, låda 2. 22,58–26,85 m. Torr/fuktad.



Figur 27. KBH806, låda 3. 26,85–31,55 m. Torr/fuktad.



Figur 28. KBH806, låda 4. 31,55–35,80 m. Torr/fuktad.



Figur 29. KBH806, låda 5. 35,80–40,35 m. Torr/fuktad.



Figur 30. KBH806, låda 6. 40,35–44,85 m. Torr/fuktad.



Figur 31. KBH806, låda 7. 44,85–47,85 m. Torr/fuktad.

7 KBH807



Figur 32. KBH807, låda 1. 22,65–29,05 m. Torr/fuktad.



Figur 33. KBH807, låda 2. 29,05–33,25 m. Torr/fuktad.



Figur 34. KBH807, låda 3. 33,25–35,10 m. Torr/fuktad.

8 KBH808

KBH808 utgick från borrprogrammet på grund av problem att få ner foderröret i jorden i samband med borrning.

9 KBH809



Figur 35. KBH809, låda 1. 33,40–40,02 m. Torr/fuktad.



Figur 36. KBH809, låda 2. 40,02–44,70 m. Torrfuktad.



Figur 37. KBH809, låda 3. 44,70–45,15 m. Torr/fuktad.

10 KBH810



Figur 38. KBH810, låda 1. 30,93–35,95 m. Torr/fuktad.



Figur 39. KBH810, låda 2. 35,95–37,60 m. Torr/fuktad.

11 KBH811



Figur 40. KBH811, låda 1. 33,80–38,40 m. Torr/fuktad.



Figur 41. KBH811, låda 2. 38,40–43,03 m. Torr/fuktad.



Figur 42. KBH811, låda 3. 43,03–43,55 m. Torr/fuktad.

12 KBH812



Figur 43. KBH812, låda 1. 16,30–21,00 m. Torr/fuktad.



Figur 44. KBH812, låda 2. 21,00–25,65 m. Torr/fuktad.



Figur 45. KBH812, låda 3. 25,65–30,00 m. Torr/fuktad.



Figur 46. KBH812, låda 4. 30,00–34,63 m. Torr/fuktad.



Figur 47. KBH812, låda 5. 34,63–39,15 m. Torr/fuktad.



Figur 48. KBH812, låda 6. 39,15–40,05 m. Torr/fuktad.

Skapat av C. Sjödin	Dokumentdatum 2024-12-20	Leverans/Ändrings PM
Projektnamn Slussar i Trollhätte kanal	Objektnummer XVA300	Uppdragsnummer 10362412

Slussar i Trollhätte kanal Lilla Edet

Markteknisk undersökningsrapport Bergteknik Bilaga B4 - Beskrivning av borrhälsar

GODKÄND Systemhandling

S.14+TK.T.A00-UBA.T.011

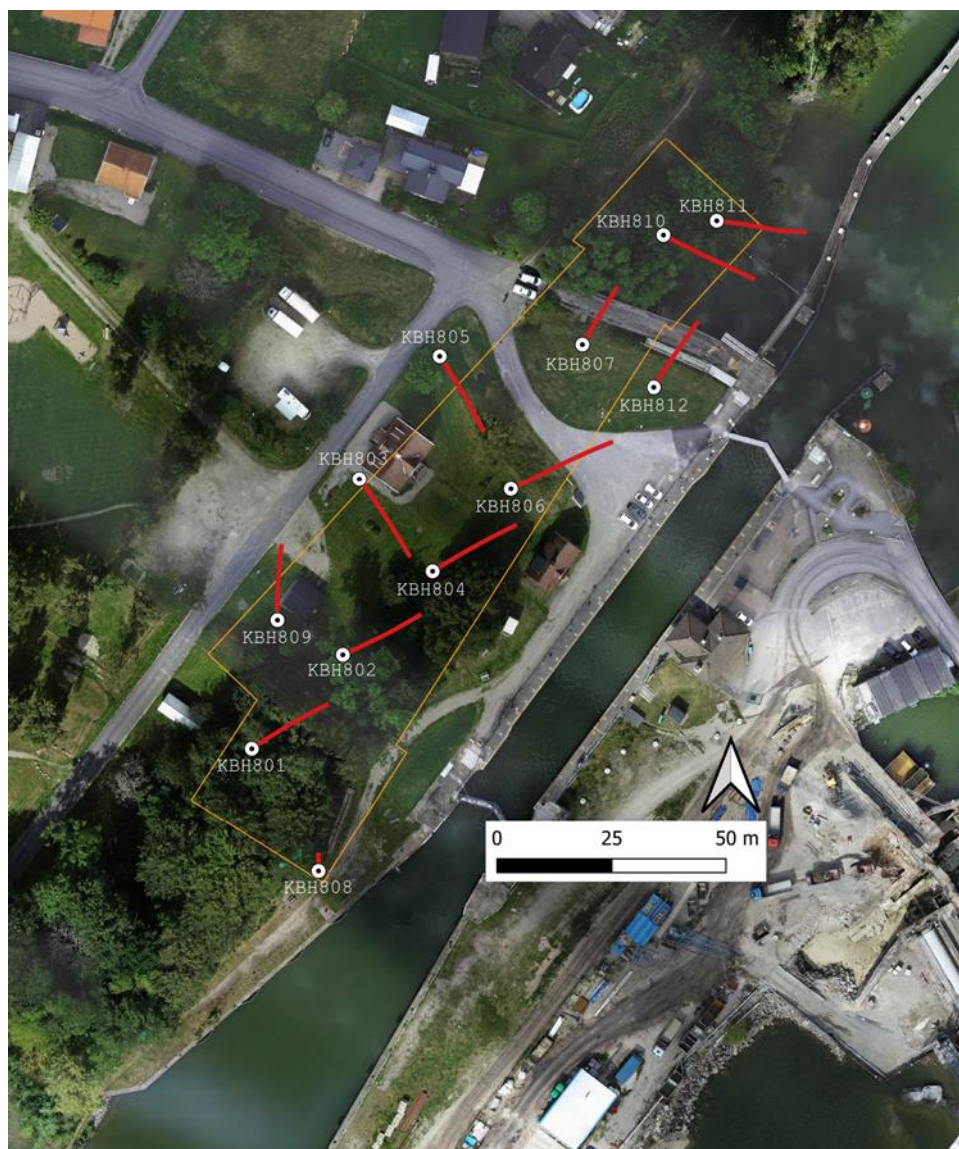
Ändringsbeteckning	Ändring avser		Ändring godkänd av	Ändringsdatum
Godkänd av T. Månsson	Datum 2024-12-20	Teknikområde Bergteknik		Företag WSP Sverige AB

Innehåll

1	INLEDNING	3
2	METOD	4
3	RESULTAT	5
3.1.	BERGARTER	5
3.2.	BERGKVALITET	5
3.3.	SPRICKEGENSKAPER	8
3.4.	BESKRIVNING AV ENSKILDA BORRHÅL	10
3.4.1.	KBH801	10
3.4.2.	KBH802	10
3.4.3.	KBH803	11
3.4.4.	KBH804	11
3.4.5.	KBH805	11
3.4.6.	KBH806	11
3.4.7.	KBH807	12
3.4.8.	KBH809	12
3.4.9.	KBH810	12
3.4.10.	KBH811	12
3.4.11.	KBH812	12
4	KÄRNKARTERINGSPROTOKOLL	13

1 Inledning

Denna bilaga redovisar resultaten av utförd borrhänskartering och OPTV-kartering (borrhålsfilmning) inom uppdraget Nya slussar i Trollhätte kanal, delområde Lilla Edet. Borrhningen utfördes under november-december 2022 samt mars-april 2023 och kärnkarteringen utfördes av geologer Oscar Päärt, Clara Sjödin och Einar Valtersson (WSP Sverige AB) under våren 2023. I Figur 1 visas lägen för alla kärnborrhål och i Tabell 1 listas kärnborrhålen med respektive längd, djup till berg och koordinater.



Figur 1. Borrplan med lägen för alla kärnborrhål, inklusive KBH808 som utgick ur borrprogrammet.

Tabell 1. Borrningsinformation om karterade borrkärnor.

KBH ID	Längd borrkärna (m)	Djup till berg (m)	X	Y
KBH801	40,15	26,75	156910,459	6446553,885
KBH802	44,80	21,50	156930,416	6446574,324
KBH803	47,93	23,15	156934,008	6446612,62
KBH804	41,90	14,70	156949,97	6446592,493
KBH805	44,25	22,40	156951,515	6446639,401
KBH806	47,85	17,90	156967,008	6446610,453
KBH807	35,10	22,65	156982,588	6446641,948
KBH808*	-	-	156925	6446527
KBH809	45,15	33,40	156916	6446581
KBH810	37,60	30,93	157000,375	6446665,768
KBH811	43,55	33,80	157011,988	6446668,882
KBH812	43,55	16,30	156998,245	6446632,649

* KBH808 utgick från borrprogrammet på grund av problem att få ner foderröret jorden i samband med borrning.

2 Metod

För borrhålskartering/beskrivningen användes både data från kärnkartering och data från borrhålsfilmer. Filmerna användes bland annat för att bedöma sprickfrekvensen, sprickapertur (spricköppning) samt orientering för sprickor och foliation.

Karteringen av borrkärnorna gjordes dels för enskilda sprickor, dels för sektioner. Innan sprickkarteringen gjordes bergartskartering, där borrkärnorna delades in i sektioner baserade på bergartsgränser. För varje bergartssektion noterades färg, kornstorlek (fin-, medel- eller grovkornig), textur (bandad eller jämnkornig) och struktur (massformig, folierad, migmatitisk eller porfyroblastisk). Borrkärnorna delades även in i sektioner baserade på sprickighet. För varje sektion beräknades sedan Rock Quality Designation (RQD) och QBas, enligt Barton et al (1974). Det gjordes även en okulär bedömning av eventuell förekomst av sulfidmineral i borrkärnorna. Även svaghetszoner och kärnförluster noterades.

Varje enskild spricka i ett antal borrkärnor karterades sedan med avseende på sprickegenskaper som sprickråhet (Joint roughness – Jr), sprickomvandling (Joint alteration – Ja) och sprickfyllnad. Sprickgrupper avgörs genom att plotta sprickornas strykning/stupning i ett polplott med DIP mjukvaran med 20° valfönster. För fem av borrhålen (KBH801, KBH802, KBH803, KBH805 och KBH807) har sprickråhet (Jr) och sprickomvandling (Ja) antagits baserat på sprickdata från respektive sprickgrupp i övriga kärnborrhål. Det gjordes även en notering om huruvida sprickan är foliationsparallell eller ej.

3 Resultat

3.1. Bergarter

Bergarterna i borrhämnarna utgörs huvudsakligen av grå-grå-röd-röd, medelkornig granit och granodiorit, med olika grad av gnejsighet. Även andra bergarter förekommer vid enstaka intervall, till exempel förekommer pegmatitgångar som är som mest 20–30 cm tjocka i hål KBH806 och KBH809.

Det förekommer sulfidmineral i mindre mängder (oftast som enstaka korn) i KBH802, KBH803, KBH804, KBH805, KBH806, KBH810 och KBH812.

3.2. Bergkvalitet

KBH802 och KBH809 är betydligt mer uppsprucket än andra borrhål. Sprickfrekvensen är ett medelvärde för antal sprickor/meter i borrhålet, oavsett sprickriktning, och redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Sprickfrekvens för kärnborrhål bedömt från borrhålsfilmer och borrhämnar.

KBH ID	Längd filmat (m)	Antal sprickor	Sprickfrekvens
KBH801	13,40	25	1,87
KBH802	15,30	61	3,99
KBH803	18,78	27	1,44
KBH804	15,87	14	0,88
KBH805	21,85	22	1,01
KBH806	8,95	20	2,20
KBH807	6,14	9	1,47
KBH809*	10,90	25	2,29
KBH810*	3,05	11	3,60
KBH811	3,24	23	7,09
KBH812	21,45	50	2,33

I borrhämnarna förekommer flera kärnförluster och tolkade svaghetszoner. Kärnförluster som noterades under borrhning redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Kärnförluster som noterades vid borrhning.

KBH ID	Från (m)	Till (m)	Sektionslängd (m)
KBH801	26,65	30,75	4,1
KBH802	25,70	25,95	0,25
KBH807	23,95	26,60	2,65
KBH807	27,30	28,90	1,6
KBH809	37,09	38,78	1,69
KBH809	39,92	41,19	1,27
KBH811	39,10	39,38	0,28
KBH811	39,10	39,38	0,28

Intervall med svaghetszoner (> 0,1 m) som noterades under kärnkarteringen redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Svaghetszoner som noterades under kärnkartering.

KBH ID	Från (m)	Till (m)	Sektionslängd (m)
KBH801	36,50	36,75	0,25
KBH801	37,90	39,50	1,6
KBH804	36,35	36,55	0,2
KBH805	37,80	38,00	0,2
KBH806	30,30	30,45	0,15
KBH806	36,25	36,45	0,2
KBH811	37,15	37,45	0,3
KBH811	38,92	39,38	0,46
KBH812	26,25	26,42	0,17
KBH812	26,75	27,35	0,6

Se Figur 2 för exempel på hur tolkade svaghetszoner ser ut i borrhämnarna.



Figur 2. Exempel på svaghetszoner, från KBH801.

I Tabell 5 redovisas beräknade värden, inklusive Q-parametrarna Jr och Ja, för RQD och Qbas för olika sektioner av respektive borrhämn. Indelningen i sektioner har baserats på bergmekaniska egenskaper hos borrhämnarna. Qbas - och RQD-värden för bergmekaniska sektioner redovisas även i karteringsprotokollet.

Tabell 5. Sammanställning av resultat från kärnkarteringen. Figur 3 visar förklaring av färgskalan som använts i kolumnerna för RQD och Qbas.

KBH ID	Djup från (m)	Djup till (m)	Längd sektion (m)	Jr	Ja	RQD	Qbas
KBH801	26,75	30,75	4	1	2	9%	1
KBH801	30,75	37,9	7,15	1	3	23%	1
KBH801	37,9	39,5	1,6	1	2	0%	0
KBH801	39,5	40,14	0,64	1	2	38%	3
KBH802	21,5	24,1	2,6	4	3	25%	5
KBH802	24,1	27,7	3,6	3	2	74%	18
KBH802	27,7	33,2	5,5	2	2	90%	15

KBH802	33,2	36,1	2,9	3	2	90%	22
KBH802	36,1	39	2,9	3	3	76%	13
KBH802	39	44,8	5,8	3	2	92%	23
KBH803	23,15	25,4	2,25	-	-	0%	-
KBH803	24,4	28,8	4,4	2	2	100%	17
KBH803	28,8	34,4	5,6	3	2	98%	24
KBH803	34,4	37,35	2,95	2	2	67%	11
KBH803	37,35	43,75	6,4	2	4	100%	8
KBH803	43,75	46	2,25	2	2	97%	16
KBH803	46	47,93	1,93	3	2	67%	17
KBH804	14,7	16,9	2,2	2	1	59%	20
KBH804	16,9	19,8	2,9	3	0,75	100%	67
KBH804	19,8	22	2,2	3	2	64%	16
KBH804	22	22,5	0,5	-	-	100%	-
KBH804	22	27	5	3	3	97%	16
KBH804	27	27,85	0,85	2	2	100%	17
KBH804	27,85	31,4	3,55	2	2	100%	17
KBH804	31,4	32,6	1,2	3	1	100%	50
KBH804	32,6	35,8	3,2	2	2	81%	14
KBH804	35,8	36,4	0,6	1	3	42%	2
KBH804	36,4	38,8	2,4	2	2	92%	15
KBH804	38,8	41,9	3,1	2	1	68%	23
KBH805	22,4	24,4	2	-	-	65%	-
KBH805	24,4	32,3	7,9	3	2	99%	25
KBH805	32,3	32,4	0,1	3	2	0%	0
KBH805	32,4	37,6	5,2	1,5	2	96%	12
KBH805	37,6	39,7	2,1	2	2	43%	7
KBH805	39,7	44,25	4,55	4	0,75	100%	89
KBH806	17,8	19,6	1,8	2	1	43%	14
KBH806	19,6	23	3,4	2	2	97%	16
KBH806	23	23,5	0,5	3	1	84%	42
KBH806	23,5	27,8	4,3	2	1	100%	33
KBH806	27,8	28,26	0,46	2	1	91%	30
KBH806	28,25	28,5	0,25	-	-	0%	-
KBH806	28,5	29,5	1	2	2	72%	12
KBH806	29,5	34,75	5,25	3	2	61%	15
KBH806	34,75	36,4	1,65	3	2	62%	16
KBH806	36,4	47,85	11,45	2	1	98%	33
KBH807	22,65	26,6	3,95	2	2	87%	15
KBH807	26,6	30,6	4	-	-	0%	-
KBH807	30,6	33,25	2,65	3	3	42%	7
KBH807	33,25	35,1	1,85	3	3	82%	14
KBH809	33,4	40,02	6,62	-	-	7%	-

KBH809	40,02	45,15	5,13	-	-	85%	-
KBH810	30,93	37,6	6,67	2	3	82%	9
KBH811	33,8	37	3,2	3	0,75	66%	44
KBH811	37	44,55	7,55	3	3	40%	7
KBH812	16,3	25,65	9,35	2	3	84%	9
KBH812	25,65	30	4,35	3	3	35%	6
KBH812	30	40,05	10,05	3	3	79%	13

RQD	Qbas
<25% Very poor	0.001-0.01 Exceptionally weak
25-50% Poor	0.1-0.01 Extremely weak
50-75% Fair	0.1-1 Very weak
75-90% Good	1-4 Weak
90-100% Excellent	4-10 Fair
	10-40 Good
	40-100 Very good
	100-400 Extremely good
	>400 Excellent

Figur 3. Färgskala för klassificering av RQD och QBas som används i Tabell 7

RQD-värdet varierar huvudsakligen mellan 45–70% i kärnborrhålen. Det genomsnittliga RQD-värdet för KBH801 är cirka 17%, vilket är betydligt lägre än resterande borrhål och innebär att berget är av mycket låg kvalitet. KBH802-03 och KBH810 har genomsnittliga värden på mellan 75–85%, vilket är det högsta för något kärnborrhål i den här undersökningen.

Q_{Bas} -karaktäriseringen för borrhämnarna visar att berget generellt är av god till mycket god (*good* eller *very good*) kvalitet, med värden som huvudsakligen faller inom spannet 10–40.

3.3. Sprickegenskaper

Efter sprickkartering gjordes en samlad analys av sprickorienteringar från kärnborrhål och hållkartering. Sprickorienteringarna för kärnborrhål mättes in med hjälp av borrhålsfilmer.

Två huvudsakliga sprickgrupper med ett antal slumpvisa sprickorienteringar identifierades, se Figur 4, vilka förekommer i alla kärnborrhål. Sprickgruppernas orienteringar är (strykning enligt högerhandsregeln och stupning):

- Sprickgrupp 1: 105/89
- Sprickgrupp 2: 096/06 (Foliationsparallell)

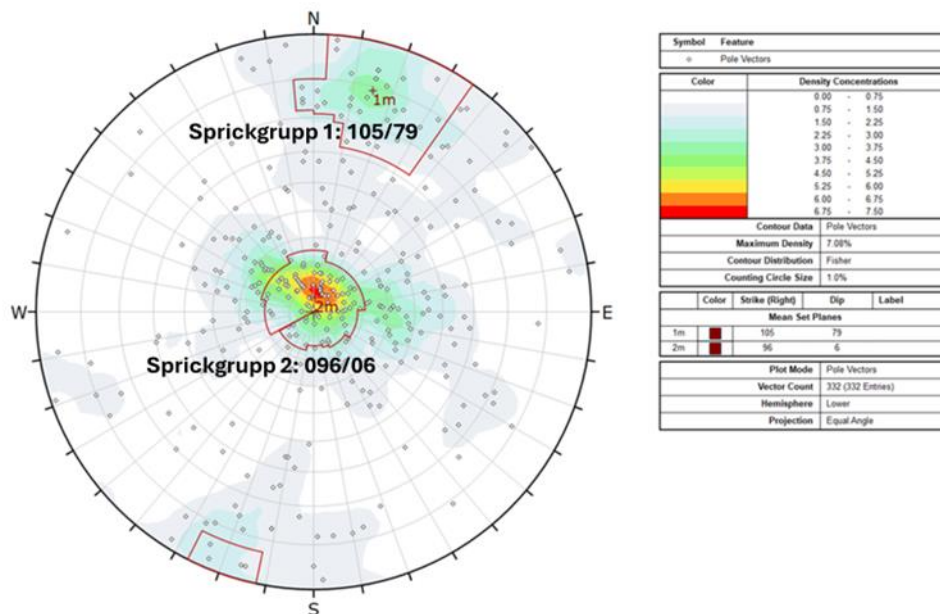
Sprickgrupp 1 utgörs av brant stupande sprickplan som stryker mot N-NO. Dessa sprickor påträffades huvudsakligen vid hållkarteringen och har generellt ett Jr-värde på 3 (råa, ojämna sprickor) och Ja-värde 1 (ingen sprickfyllnad/omvandling förekommer på sprickplan).

Sprickgrupp 2 utgörs av flackt sprickplan som stupar svagt mot syd. Sprickor tillhörande denna sprickgrupp är foliationsparallell och påträffades ej vid hållkartering. Ett flertal sprickor i sprickgrupp 2 är öppna, med aperturer som varierar mellan några mm och >10 cm. Öppna sprickor med en apertur som överstiger 3 cm redovisas i Tabell 6. På grund av att borrhämnarna på flera ställen är kraftigt uppspruckna och förekomsten av öppna sprickor har det varit svårt att avgöra eventuell sprickfyllnad,

men generellt i alla kärnborrhål förekommer silt/lera och kalcit som sprickfyllnad, med Ja=3. Jr-värdet varierar mellan 2–3 (släta till råa/ojämna undulerande sprickor).

Tabell 6. Öppna sprickor där aperturen överstiger 3 cm, mätning har utförts i borrhålsfilmerna. Notera att samtliga sprickor inte utgörs av en enskild öppen spricka, se under kommentar.

KBH ID	Djup (m)	Apertur (cm)	Kommentar
KBH801	37,9	5,2	Öppen spricka
KBH802	23,9	11,9	Uppsprucket berg. Ingen öppen spricka men förekommer mindre öppningar i det uppspruckna berget.
KBH802	25,6	24,4	Öppen spricka. Svårt att avgöra om det är två sprickor eller en stor som rasat i samband med borrarning/vattenförlustmätning.
KBH802	27,3	0,1	Flera öppna sprickor inom denna zon.
KBH802	27,8	3,6	Öppen spricka
KBH802	32,1	4,7	Delvis öppen spricka.
KBH802	38,6	3,9	Öppen spricka. Foliationsparallell
KBH803	34,8	9,3	Öppen spricka. Svårt att avgöra orienteringen på sprickan då kanterna har lite "onaturlig" form för en sinuskurva.
KBH804	21,9	4,8	Öppen spricka som är foliationsparallell
KBH805	25,3	8,3	Gjuten spricka, foliationsparallell
KBH805	31,2	11,9	Öppen spricka. Foliationsparallell
KBH806	28,2	16,4	Öppen spricka.
KBH806	29,9	3,4	Öppen spricka
KBH809	35,4	3,7	Öppen spricka, väldigt begränsad sikt i borrhålet pga grumling vid filmning
KBH809	37,9	5,8	Öppen spricka, väldigt begränsad sikt i borrhålet pga grumling vid filmning.



Figur 4. Polplott med karterade sprickor från hållkartering och kärnkartering. Sprickgrupp 1 har strykning/stupning 105/79 och sprickgrupp 2 har strykning/stupning 096/06.

3.4. Beskrivning av enskilda borrhål

3.4.1. KBH801

Bergarterna i KBH801 utgörs i huvudsak av en grå-röd medelkornig granit och grå gnejsig granodiorit. I granodioriten förekommer ställvis partier med uppskattningsvis 10–40 vol% glimmer samt partier med linser av biotit. Vid 32,40–32,85 m utgörs berget av biotitgnejs med en uppskattad glimmerhalt på 30–40 vol% med strökor av plagioklas och 2–3 mm stora rosa porfyroblaster av granat alternativt kalifältspat förekommer. Mellan 36,00–39,50 m observerades enstaka pyritkorn.

Graniten är massformig och den gnejsiga granodioriten är medel till starkt folierad. Typiska sprickor är plana och släta. I borrhålet förekommer sju öppna sprickor, aperturen varierar mellan 0,7 – 5,2 cm. Det förekommer inga sprickfyllnadsmineral i borrhållarna, men det kan bero på att eventuell sprickfyllning spolats bort vid kärnbörning/vattenförlustmätning.

3.4.2. KBH802

Bergarterna i KBH802 utgörs i huvudsak av en grå-röd medelkornig gnejsig granit och grå gnejsig granodiorit. Vid 24 m förekommer en pegmatitgång. Mellan 35,30–38,10 m förekommer ljusgröna band som med en mindre kornstorlek jämfört med sektionen ovan. Vid 38,10–44,80 m är graniten ställvis ögonförande med fältspat, ställvis sulfidförande och har en hög glimmerhalt. Det förekommer band med pegmatitisk sammansättning. Graniten och den gnejsiga granodioriten är folierad och är mellan 38,10–44,80 m migmatitisk. Majoriteten av sprickorna i borrhålet är inte parallella med foliationen (12 av totalt 61).

I borrhålet förekommer flera öppna sprickor med en apertur 0,3–7,1 cm. Tre av de öppna sprickorna är parallella med foliationen. Vid 25,62 m och 25,8 m förekommer två öppna sprickor. Det är svårt att mäta strykningen för sprickorna på grund av kontaktytornas råhet. Det är svårt att avgöra genom filmmaterialet och kärnorna om de öppna sprickorna har haft sprickfyllning eller inte då det kan ha spolats bort vid börning/vattenförlustmätning.

3.4.3. KBH803

Bergarterna i KBH803 utgörs i huvudsak av en grå-röd medelkornig granit och grå gnejsig granodiorit. Ytberget är generellt mycket uppsprucket. Mellan 23,15–28,60 m förekommer korn av sulfidmineral genom hela sektionen. Vidare förekommer även fältspatporfyrier inom denna sektion. Vid 31,4 m förekommer en pegmatitgång med en mäktighet på 20 cm. Mellan 33,90–35,05 m förekommer Fe-K omvandling kring läkta epidot- och kloritfyllda sprickor. Inom denna sektion förekommer även sulfider i sprickytorna. Sulfidmineral förekommer i hela kärnborrhålet men mängden minskar med djupet i kärnborrhålet. I botten av kärnborrhålet, mellan 45,5–47,93 m, är glimmerhalten hög.

I borrhålet är majoriteten av sprickorna inte parallella med foliationen (5 av totalt 27). I borrhålet förekommer flera öppna sprickor med en apertur 1,3–9,3 cm. En öppen spricka är parallell med foliationen. Det gick inte att se huruvida öppna sprickor haft någon sprickfyllnad, som i så fall spolats bort under vattenförlustmätning.

3.4.4. KBH804

Bergarterna i KBH804 utgörs i huvudsak av en grå-röd medelkornig granit med gnejsig struktur, och en grå till ljusgrå gnejsig granodiorit. Mellan 14,7–31,4 m förekommer små mängder sulfider i berget. Inom sektionen ovan har berget en volymprocent av biotit och hornblände på ca 15–20%. I borrhålet förekommer Fe-omvandling kring läkta sprickor (<1mm), dessa omvandlingar observerades främst mellan 41,7–41,9 m.

Bergarterna i kärnborrhålet är generellt medelkorniga men graniten är ställvis finkornig. I övre delen av kärnborrhålet 14,7–17,55 och 19,8–26,6 m har berget en migmatitisk struktur. Mellan 26,6–41,7 m varierar strukturen i berget mellan att vara massformig och folierad. I borrhålet är majoriteten av sprickorna inte parallella med foliationen (4 av totalt 14). I borrhålet förekommer flera öppna sprickor med en apertur 0,3–16,1 cm. Ingen av de öppna sprickorna är parallella med foliationen.

3.4.5. KBH805

Bergarterna i KBH805 utgörs i huvudsak av en grå-röd medelkornig granit med ställvis gnejsig struktur och grå till ljusgrå gnejsig granodiorit. Mellan 24,65–25,45 m och 34,9–38,2 m förekommer Fe-K-omvandling kring sprickor läkta med epidot. Berget inom sektionen ovan är mycket glimmerhaltigt, svagt sulfidförande och ställvis kraftigt veckat. Mellan 34,9–40,24 är berget även mycket glimmerhaltigt med biotit i foliationsplan. Sulfidmineral förkommer i borrhållarna.

I borrhålet är majoriteten av sprickorna inte parallella med foliationen (4 av totalt 22). I borrhålet förekommer 5 öppna sprickor med en apertur 1,1–11,3 cm. 3 av 5 öppna sprickor är parallella med foliationen. Vid 25,26 m förekommer en öppen spricka med apertur på 8,3 cm och denna spricka injekterades i samband med kärnbörning för att inte hålet skulle rasa. Vid 31,17 m finns en öppen spricka med apertur 11,3 cm. Det är generellt få sprickor ovan- och nedanför de öppna sprickorna.

Det är svårt att avgöra vilket sprickfyllandsmineral som varit i sprickorna då detta förmodligen spolats bort vid kärnbörning och vattenförlustmätning. Det är även möjligt att sprickorna varit helt öppna utan sprickfyllandsmaterial.

3.4.6. KBH806

Bergarterna i KBH806 utgörs i huvudsak av en grå-röd medelkornig granit med ställvis gnejsig struktur och grå till ljusgrå gnejsig granodiorit. Mellan 17,9–22,50 m förekommer sulfider (pyrit) i borrhållarna. I borrhållarna förekommer flera läkta sprickor med Fe-K omvandling i kontaktzonerna. Vidare förekommer spröda ådror med kalcit. I graniten mellan 36,25–42,80 m observerades ca 2 mm magnetitkorn utspritt genom hela sektionen samt mindre mängder sulfider. Mellan 42,80–47,75 m

sker en gradvis övergång från granitisk sammansättning till en mer mafisk sammansättning. I kärnborrhålet förekommer två pegmatitgångar.

Bergarterna i kärnborrhålet är medelkorniga. Den gnejsiga granodioriten har en migmatitisk struktur och graniten har ställvis en massformig struktur.

I borrhålet är majoriteten av sprickorna inte parallella med foliationen (2 av totalt 20). I borrhålet förekommer 8 öppna sprickor med en apertur 0,4–17,1 cm. Ingen av de öppna sprickorna är parallell med foliationen.

3.4.7. KBH807

Bergarterna i KBH807 utgörs huvudsakligen av grå till gråröd granit och gnejsig granit. Berget är medelkornigt, med bandad och till viss del jämnkornig textur. Ett parti (29,75–30,75 m) består av fin till medelkornig, ljusgrå-röd granit med porfyroblastisk textur. Mellan 31–31,25 m förekommer en pegmatitgång, och mellan 33–33,5 m förekommer enstaka pyritkorn.

Ingen av sprickorna i borrhålet är parallell med foliationen. I den del av borrhålet som kunde filmas förekommer en öppen spricka med en apertur på 0,7 cm. Vid ungefär 25,5 m är berget väldigt uppsprucket och borrhålet öppnar upp sig, därför inte kunnat filma längre än till 21,6 m i detta borrhål.

3.4.8. KBH809

Bergarterna i KBH809 utgörs av gnejsig granodiorit och granit, med en pegmatitgång mellan 34,40–37,09 m. Färgen varierar mellan gråröd, röd och ljus gråröd. Berget är medelkornigt, med undantag för den grovkorniga pegmatiten. Texturen är jämnkornig hos graniten och heterogen hos pegmatiten. Silt/lera förekommer som sprickfyllnad. Mellan 39,92–45,15 m (granit) förekommer strökorn av magnetit.

Vid borrhålsfilmningen grumlades borrhålet igen vilket medförde att filmen inte kunde användas. De ytligaste 6,52 m av borrhålskärnan består av kraftigt uppsprucket berg som inte gick att sprickkartera. Eftersom filmen är obrukbar kunde aperturen hos sprickorna inte avgöras. Vid 41,50 m förekommer en vertikalspricka i borrhålskärnan.

3.4.9. KBH810

Bergarterna i KBH810 utgörs av gnejsig granodiorit. Färgen varierar mellan rödgrå och mörkgrå. Strukturen varierar mellan folierad och massformig. Vid borrhålsfilmningen var kärnborrhålet blockerat vid övergången foderrör/berg och därmed kunde inte filmning genomföras. Sprickfyllnaden består av silt-lera, men även klorit, kalcit och biotit förekommer på sprickplan.

3.4.10. KBH811

Bergarterna i KBH811 utgörs av granit, gnejsig granodiorit och granit. Graniten är gråröd, den gnejsiga granodioritens färg varierar mellan mörkgrå-grå-gråröd. Berget är medel-grovkornigt och har en jämnkornig struktur, med undantag för den gnejsiga granodioriten som har heterogen struktur. Det förekommer enstaka (oxiderade) pyritkorn i större delen av borrhålskärnan. Mot slutet av borrhålskärnan finns 10–15 cm löst sediment, möjligen borrhax eller något slags sprickfyllnadsmaterial.

Två av sprickorna är öppna och har aperturer på 1,2 cm och 2,8 cm. Fem av sprickorna är parallella med biotitplan. I majoriteten av sprickorna förekommer silt-lera som sprickfyllnad, med några enstaka inslag av klorit, aplit och kalcit.

3.4.11. KBH812

KBH812 består huvudsakligen av granit och gnejsig granodiorit. Kornstorleken är mestadels fin-medelkornig, men ställvis även grovkornig. Mellan 19,80–20,70 m är berget (gnejsig granodiorit)

ögonförande, kristallerna av kalifältspat är cirka 0,5–3 cm i diameter. Sulfider förekommer ställvis genom hela kärnan, både som enstaka korn och mer koncentrerat i sprickor/på sprickplan. Mellan 23,35–25,45 m finns något som liknar en hårt packad klump av grus och sand som sprickfyllnad.

I borrhålet förekommer 12 öppna sprickor med en apertur 0,7–4,1 cm. Sprickfyllnaden består av klorit, silt-lera och kalcit. Cirka 10 sprickor är parallella med foliationsplan av biotit. De sprickfyllnadsmineral som förekommer är kalcit och lera/silt.

4 Kärnkarteringsprotokoll

Skapat av C. Sjödin	Dokumentdatum 2024-12-20	Leverans/Ändrings PM
Projektnamn Slussar i Trollhätte kanal	Objektnummer XVA300	Uppdragsnummer 10362412

Slussar i Trollhätte kanal Lilla Edet

Markteknisk undersökningsrapport Bilaga B4- Sprickdata från borrhålsfilm

GODKÄND Systemhandling

S.14+TK.T.A00-UBA.T.014

Ändringsbeteckning	Ändring avser		Ändring godkänd av	Ändringsdatum
Godkänd av T. Månsson	Datum 2024-12-20	Teknikområde Bergteknik		Företag WSP Sverige AB

KBH ID	Djup (m)	Stupning	Strykning	Apertur (m)	Struktur-typ	Foliationsparallell = x	Säkerhets- bedömning inmätning (1=säker, 2= ganska säker, 3=mycket osäker)	Vattenförlust	Kommentar
KBH801	29,584	41,414	55,104	0	Spricka				
KBH801	29,647	43,789	42,121	0	Spricka				
KBH801	29,789	18,94	131,717	0	Spricka				
KBH801	29,842	29,08	43,93	0	Spricka				
KBH801	30,716	73,675	117,56	0	Spricka				
KBH801	31	34,485	151,111	0,14	Spricka				Uppsprucket berg, inlagd aperture är mindre än det uppspruckna bergets mäktighet.
KBH801	31,079	73,352	154,053	0	Spricka				
KBH801	32,043	10,12	179,354	0,013	Spricka	x	1		Öppen foliationsparallell spricka
KBH801	32,159	15,539	63,856	0,006	Spricka	x	2		Öppen foliationsparallell spricka
KBH801	33	76,583	112,364	0	Spricka				

									Delvis öppen spricka. Öppningen är inte genomgående runt hela hålet.
KBH801	33,237	53,658	138,614	0,025	Spricka		3		
KBH801	33,909	20,55	21,455	0	Spricka				
KBH801	34,083	66,201	142,545	0	Spricka				
KBH801	34,221	33,414	123,969	0	Spricka				Läkt spricka
KBH801	34,513	23,481	66,019	0	Spricka				
KBH801	35,34	16,107	102,69	0	Spricka	x			Läkt spricka som är foliationsparallel
KBH801	35,987	78,258	183,411	0	Spricka				Läkt spricka med omvandling, röd färg omgivande sprickan, hydrothermal alternation?
KBH801	36,58	80,095	295,184	0	Spricka				
KBH801	37,37	89,676	143,592	0,007	Spricka		2		Öppen spricka
KBH801	37,885	84,079	126,315	0,052	Spricka		2		Öppen spricka
KBH801	38,057	53,712	187,532	0	Spricka				
KBH801	38,064	75,269	120,472	0	Spricka				
KBH801	38,207	35,301	59,196	0	Spricka				
KBH801	38,402	57,199	86,959	0,014	Spricka		2		Öppen spricka

									Öppen spricka. Dåligt bild. Svårt att mäta in.
KBH801	38,826	62,423	132,039	0,011	Spricka		3		
KBH802	21,775	82,245	105,274	0	Spricka				
KBH802	21,911	17,063	48,616	0	Spricka	x			Foliationspara llet
KBH802	21,985	51,95	169,665	0	Spricka				
KBH802	22,06	14,609	64,586	0	Spricka	x			Foliationspara llet
KBH802	22,166	27,432	22,173	0	Spricka	x			Foliationspara llet
KBH802	22,36	15,588	45,549	0	Spricka	x			Foliationspara llet
KBH802	22,423	11,244	68,335	0,008	Spricka		2		Öppen spricka
KBH802	22,459	81,335	297,875	0	Spricka				
KBH802	22,722	60,864	45,869	0	Spricka				
KBH802	23,223	73,386	111,725	0	Spricka				
KBH802	23,616	16,311	214,09	0	Spricka				
KBH802	23,887	79,607	123,905	0,009	Spricka		2		
KBH802	24,119	45,744	40,726	0	Spricka				
KBH802	24,244	87,525	118,972	0	Spricka				
KBH802	25,263	20,346	15,935	0	Spricka	x			Foliationspara llet
KBH802	25,349	12,035	30,443	0	Spricka	x			Folliationspar allel
KBH802	25,618	12,387	105,038	0,071	Spricka		3		Mycket osäker inmätning

KBH802	25,856	13,496	106,692	0,055	Spricka		3	Mycket osäker inmätning
KBH802	25,98	42,266	147,112	0	Spricka			
KBH802	26,5	43,584	96,83	0	Spricka			
KBH802	26,554	16,338	127,533	0	Spricka			
KBH802	26,636	27,325	64,596	0	Spricka			
KBH802	26,835	9,418	233,779	0	Spricka			
KBH802	26,982	44,351	204,181	0	Spricka			
KBH802	27,276	8,901	125,187	0,033	Spricka		1	Öppen spricka. Säker på orientering, osäker på apertur.
KBH802	27,286	18,219	147,473	0,54	Övriga_observ ationer			Flera öppna sprickor inom denna zon.
KBH802	27,497	39,339	162,993	0,02	Spricka		2	
KBH802	27,505	49,8	20,028	0,007	Spricka		3	Öppen spricka
KBH802	27,73	31,279	40,001	0,015	Spricka		3	Öppen spricka
KBH802	27,801	19,917	77,682	0,036	Spricka		2	Öppen spricka
KBH802	28,489	26,272	40,092	0	Spricka			
KBH802	28,708	56,188	206,024	0	Spricka			
KBH802	29,294	18,638	1,807	0	Spricka			
KBH802	29,315	71,077	204,54	0	Spricka			
KBH802	30,61	22,926	284,297	0	Spricka			
KBH802	30,622	31,521	264,279	0	Spricka			
KBH802	31,116	18,11	306,409	0	Spricka			

KBH802	31,151	14,055	315,142	0	Spricka				
KBH802	31,259	31,931	163,867	0	Spricka				
KBH802	31,545	23,458	258,79	0	Spricka				
KBH802	31,771	55,22	144,058	0,01	Spricka		2		Öppen spricka
KBH802	32,07	2,665	218,507	0,009	Spricka		3		Öppen spricka
KBH802	32,121	14,977	244,317	0,005	Spricka		3		Öppen spricka
KBH802	32,213	4,287	324,139	0	Spricka				
KBH802	32,268	44,063	14,058	0	Spricka				
KBH802	32,918	18,654	223,342	0	Spricka	x			Foliationsparallel
KBH802	33,004	13,635	243,862	0	Spricka	x			Foliationsparallel
KBH802	33,704	35,758	201,377	0,004	Spricka		2		Öppen spricka
KBH802	33,704	35,256	101,994	0	Spricka				
KBH802	34,13	12,935	193,407	0	Spricka	x			Foliationsparallel
KBH802	35,928	36,007	16,68	0	Spricka				
KBH802	36,159	17,336	33,641	0	Spricka				
KBH802	36,505	19,937	41,157	0	Spricka	x			Foliationsparallel
KBH802	36,736	28,272	42,449	0,014	Spricka		2		Svårt att avgöra om sprickan lite öppen eller helt läckt.
KBH802	37,273	74,982	161,302	0	Spricka				
KBH802	37,428	58,884	170,316	0	Spricka				
KBH802	37,67	40,476	158,223	0,003	Spricka		2		Öppen spricka

KBH802	37,737	27,966	0,74	0,026	Övriga_observ ationer		2		Mörkt lager, biotit? mafiskt mineral.
KBH802	37,864	30,004	125,802	0	Spricka				
KBH802	37,987	50,755	129,243	0	Spricka				
KBH802	38,527	17,938	356,534	0,009	Spricka	x	1		Öppen spricka. Foliationspara llel
KBH802	38,608	21,454	8,196	0,039	Spricka	x	1		Öppen spricka, Foliationspara llel
KBH802	38,829	13,339	254,218	0,012	Spricka	x	1		Öppen spricka, Foliationspara llel
KBH802	39,433	12,292	307,091	0	Spricka				
KBH803	23,722	32,852	241,803	0	Spricka				
KBH803	24,134	12,747	179,455	0	Spricka				
KBH803	24,189	35,149	55,756	0	Spricka				
KBH803	24,223	77,319	281,167	0	Spricka				
KBH803	24,776	11,784	51,526	0	Spricka	x			Folliationspar allel
KBH803	24,904	74,823	292,857	0	Spricka				
KBH803	24,938	19,142	46,806	0	Spricka	x			Folliationspar allel
KBH803	25,022	24,092	237,803	0	Spricka				
KBH803	26,33	40,029	150,795	0	Spricka				
KBH803	26,563	66,942	283,804	0	Spricka				

KBH803	28,251	17,209	64,495	0,013	Spricka	x	1	Ingen vattenförlust i denna spricka men vi har en liten vattenförlust vid 24,6 m	Öppen spricka
KBH803	29,025	85,359	270,034	0	Spricka				
KBH803	29,428	77,878	281,877	0	Spricka				
KBH803	31,038	13,418	65,894	0	Spricka	x			Folliationsparallel
KBH803	31,386	27,032	92,646	0	Spricka				
KBH803	33,045	79	210,055	0	Spricka				
KBH803	33,218	6,228	72,283	0	Spricka	x			Folliationsparallel
KBH803	33,547	56,812	281,035	0	Spricka				
KBH803	34,492	37,742	238,533	0	Spricka				
KBH803	34,601	23,215	101,792	0	Spricka				
KBH803	34,762	19,48	176,675	0,093	Spricka		3	Sprickan är kopplat till mätsektion 35 - 38 m.	Öppen spricka. Svårt att avgöra orienteringen på sprickan då kanterna har lite "onaturlig" form för en sinuskurva.
KBH803	34,923	26,559	42,527	0	Spricka	x			Folliationsparallel
KBH803	35,252	41,894	44,495	0	Spricka				
KBH803	36,128	25,692	28,108	0,008	Spricka		2		Öppen spricka

KBH803	36,81	14,74	203,332	0,01	Spricka		2		Öppen spricka
KBH803	36,864	20,572	239,151	0	Spricka				
KBH803	37,12	20,521	78,599	0	Spricka				
KBH804	17,774	14,102	148,147	0	Spricka				
KBH804	17,829	12,5	133,292	0	Spricka	x			
KBH804	19,824	12,983	66,232	0	Spricka	x			Folliationsparallel
KBH804	20,181	13,142	163,374	0,161	Spricka	x	1		Folliationsparallel öppen spricka
KBH804	21,055	1,023	79,098	0	Spricka	x			Folliationsparallel
KBH804	21,924	5,871	266,039	0,048	Spricka	x	1	Vattenförlust mätning för sektion 18-22 m	Öppen spricka som är folliationsparallel
KBH804	22,297	50,117	53,242	0	Spricka				
KBH804	23,863	29,645	223,548	0	Spricka				
KBH804	25,308	9,282	133,819	0	Spricka				
KBH804	26,354	18,677	217,133	0	Spricka				
KBH804	26,872	79,435	347,274	0,005	Spricka		3		Delvis öppen spricka/ berg som skadats vid borringen och fallit ut.
KBH804	26,97	40,257	210,175	0,003	Spricka		3		Delvis öppen spricka/Skada vid borring?
KBH804	28,523	4,714	48,245	0	Spricka				

KBH804	28,995	27,22	208,038	0	Spricka				
KBH805	24,627	84,562	105,776	0	Spricka				
KBH805	24,627	84,562	105,776	0	Spricka				
KBH805	25,257	16,216	115,794	0,083	Spricka			1 Den sprickan på 8 cm är gjuten.	Gjuten spricka, Folliationsparallel
KBH805	25,59	11,86	89,397	0,016	Spricka	x		1 Det är sprickan på 1,5 cm som ger 20-40 cm l/min är sektion 25-28 m	Folliationsparallel, svårt att avgöra om den är öppen eller inte.
KBH805	26,069	12,499	146,273	0,013	Spricka			2 Öppen spricka. Vattenförlust 29-31	
KBH805	27,115	44,162	350,119	0	Spricka				
KBH805	30,375	77,759	104,255	0	Spricka				

								Gav denna en ny underkant som ligger i foliationen. Kommer dyka upp två spickor vid samma sektion. True dip 26 på den nya. Kopplat till vatterförlust 31-34 m. Alt til sektionen innan. Denna ligger i gränsson.	
KBH805	31,168	7,911	147,577	0,119	Spricka	x	2		Öppen spricka, Folliationsparallel
KBH805	31,196	82,59	99,551	0	Spricka				
KBH805	31,319	29	184	0,011	Spricka		2		Öppen spricka
KBH805	31,998	29,306	159,061	0	Spricka				
KBH805	33,019	11,695	52,373	0	Spricka				
KBH805	33,931	25,872	43,579	0	Spricka				
KBH805	34,538	55,288	193,1	0	Spricka				
KBH805	34,572	38,583	187,482	0	Spricka				
KBH805	34,887	19,477	95,086	0	Spricka	x			Folliationsparallel
KBH805	35,466	10,13	108,714	0	Spricka	x			Folliationsparallel
KBH805	35,612	14,866	118,1	0	Spricka	x			Läkt, folliationsparallell spricka

KBH805	37,146	78,566	260,146	0	Spricka				
KBH805	37,655	16,629	91,946	0	Spricka				
KBH805	37,755	49,61	332,64	0	Spricka				
KBH805	37,896	41,693	326,754	0	Spricka				
KBH805	38,093	16,431	99,417	0	Spricka				
KBH805	39,014	25,97	242,187	3,665	Övriga_observationer				Grummligt, går ej att kartera
KBH806	27,817	10,811	327,415	0	Spricka				
KBH806	28,24	26,918	188,243	0,171	Spricka		2		Öppen spricka
KBH806	29,362	36,861	217,014	0	Spricka				
KBH806	29,42	31,789	194,275	0	Spricka				
KBH806	29,883	16,624	62,012	0,034	Spricka		2		Öppen spricka
KBH806	30,17	26,913	205,529	0	Spricka				
KBH806	30,348	73,268	225,609	0	Spricka				
KBH806	30,491	8,415	115,616	0	Spricka	x			Folliationsparallel
KBH806	30,722	6,595	85,127	0	Spricka	x			Folliationsparallel
KBH806	31,042	29,221	154,957	1,802	Övriga_observationer				Uppsruket berg men sprickplan som är parallela med borriktningen ?
KBH806	31,168	61,758	236,205	0	Spricka				
KBH806	31,46	45,272	235,693	0	Spricka				
KBH806	31,652	43,449	239,137	0	Spricka				
KBH806	31,808	65,234	222,673	0	Spricka				

KBH806	32,21	84,991	76,194	0,005	Spricka		2	Öppen spricka
KBH806	33,959	81,412	108,571	0,004	Spricka		3	Öppen spricka
KBH806	34,239	87,456	286,684	0,005	Spricka		2	Öppen spricka
KBH806	34,442	41,769	100,338	0,011	Spricka		2	Öppen spricka
KBH806	35,725	57,836	92,1	0,386	Övriga_observations			Pegmatitgång
KBH806	36,109	65,609	111,618	0,005	Spricka		2	Öppen spricka
KBH806	36,215	25,613	291,164	0,002	Spricka		2	Öppen spricka
KBH806	36,248	14,561	283,015	0	Spricka			Kalcitläkt spricka
KBH807	23,392	15,208	268,521	0	Spricka			
KBH807	23,491	39,411	235,976	0	Spricka			
KBH807	23,591	76,929	290,072	0	Spricka			Läkt spricka
KBH807	23,649	39,427	12,664	0	Spricka			Läkt spricka
KBH807	23,882	7,091	199,706	0	Spricka			
KBH807	24,089	87,844	285,34	0	Spricka			
KBH807	25,031	54,093	202,639	0	Spricka			
KBH807	25,191	32,434	280,48	0,007	Spricka		3	Öppen spricka
KBH807	25,448	48,294	127,539	0	Spricka			
KBH807	25,641	59,286	277,844	0	Spricka			
KBH807	25,829	78,914	269,947	0	Spricka			

KBH809	35,428	59,9	186,804	0,037	Spricka		3	Öppen spricka, väldigt begränsad sikt i borrhållet pga grumling vid filmning
KBH809	37,856	87,615	137,637	0,058	Spricka		3	Öppen spricka, väldigt begränsad sikt i borrhållet pga grumling vid filmning.
KBH811	4,21	13,042	177,714	0	Spricka		2	
KBH811	34,246	27,144	175,236	0	Spricka		2	
KBH811	34,538	15,857	174,643	0	Spricka	x	1	Foliationsparall
KBH811	34,602	16,817	152,933	0	Spricka	x	1	l
KBH811	34,66	26,96	142,069	0	Spricka		1	
KBH811	35,258	45,447	173,448	0	Spricka		2	
KBH811	35,375	27,602	175,778	0	Spricka	x	2	
KBH811	35,738	19,612	151,532	0	Spricka		1	
KBH811	35,913	17,067	168,261	-0,012	Spricka		2	Öppen spricka
KBH811	35,953	23,714	170,223	0	Spricka	x	1	
KBH811	36,09	28,235	176,399	0	Spricka		2	
KBH811	36,156	34,821	178,179	0	Spricka		2	
KBH811	36,241	85,761	166,025	0	Spricka		2	
KBH811	36,399	32,066	176,431	0	Spricka	x	2	

KBH811	36,493	40,827	355,884	0	Spricka		2		
KBH811	36,519	22,656	171,603	0	Spricka		2		
KBH811	36,537	75,193	87,746	0	Spricka		2		
KBH811	36,768	45,444	179,012	0,028	Spricka		2		
KBH811	36,832	51,411	173,837	0	Spricka		2		
KBH811	36,954	39,495	337,887	0	Spricka		1		Öppen spricka
KBH811	37,036	31,707	347,182	0	Spricka		1		
KBH811	37,063	28,167	355,579	0	Spricka		2		Öppen spricka som har rasatigen och därmed gick det inte att filma djupare.
KBH811	37,147	42,335	331,328	0	Spricka				
KBH812	16,795	10,072	105,27	0,627	Gång				
KBH812	18,423	24,458	19,455	0	Spricka		1		
KBH812	19,662	87,879	74,846	0	Spricka		2		
KBH812	20,093	5,387	2,868	0	Spricka		1		
KBH812	20,41	27,015	351,676	0	Spricka		1		
KBH812	20,8	32,954	8,962	0	Spricka		2		
KBH812	21,12	88,142	268,82	0	Spricka		2		öppen spricka?
KBH812	21,153	50,742	346,861	0	Spricka		1		
KBH812	21,811	73,815	91,203	0	Spricka		2		
KBH812	22,774	71,451	98,771	0	Spricka		2		
KBH812	22,828	63,48	198,138	0	Spricka		2		
KBH812	23,016	85,45	80,354	0	Spricka		2		
KBH812	23,102	84,533	111,708	0	Spricka		1		
KBH812	23,137	55,259	105,504	0	Spricka		3		

KBH812	24,354	48,342	94,134	0,041	Spricka		2	Öppenspricka med sprickfyllnad av silt/ler?
KBH812	24,446	60,759	87,323	0,018	Spricka		2	
KBH812	24,842	58,959	121,26	0,021	Spricka		1	
KBH812	25,257	16,77	44,451	0,02	Spricka		1	
KBH812	25,329	30,648	33,324	0	Spricka		2	öppen spricka?
KBH812	25,792	63,677	50,277	0,02	Spricka		2	
KBH812	26,11	51,89	117,677	0,01	Spricka		2	
KBH812	26,212	3,93	51,604	0	Spricka		2	
KBH812	27,119	42,22	23,027	0	Spricka		1	
KBH812	27,332	85,569	127,82	0	Spricka		1	
KBH812	27,445	76,379	136,33	0	Spricka		1	
KBH812	27,486	75,231	129,812	0	Spricka		2	
KBH812	27,589	62,844	149,787	0,022	Spricka		3	
KBH812	27,771	3,632	224,898	0	Spricka		1	
KBH812	27,891	74,592	128,245	0,006	Spricka		2	
KBH812	28,375	40,373	23,579	0	Spricka		2	
KBH812	28,445	26,06	24,633	0	Spricka		2	
KBH812	28,489	36,091	62,627	0	Spricka		1	
KBH812	29,087	88,404	302,718	0	Spricka		1	
KBH812	29,328	5,197	309,307	0	Spricka		1	
KBH812	30,047	7,976	181,205	0,012	Spricka		2	
KBH812	30,546	69,293	80,687	0	Spricka		2	
KBH812	30,699	64,202	101,622	0	Spricka		2	
KBH812	30,874	65,279	108,8	0	Spricka		2	
KBH812	31,029	39,823	190,565	0	Spricka		1	
KBH812	31,095	24,567	45,182	0	Spricka		1	
KBH812	31,793	39,106	197,327	0,007	Spricka	x	1	Foliationspara llet

KBH812	32,142	9,946	107,498	0,275	Gång				Pegmatitgång
KBH812	33,221	72,946	143,466	0	Spricka		2		
KBH812	33,691	43,578	109,382	0	Spricka	x	1		Foliationspara llel
KBH812	33,917	62,588	303,892	0	Spricka		2		
KBH812	33,983	85,067	294,561	0	Spricka		2		
KBH812	34,368	73,262	103,593	0	Spricka		2		
KBH812	35,082	12,572	329,906	0	Spricka		1		
KBH812	35,304	76,724	156,398	0,007	Spricka		2		
KBH812	36,045	44,495	111,269	0	Spricka		2		
KBH812	37,23	4,569	147,992	0,014	Spricka		1		